

RAPPORT D'ETUDE

Rapport Venator N°02/2024/JBa/V0

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

Mesures réalisées en 2024



@Venator / Facebook

Auteur : Jubricia Baboussadiambou

Relecteur : Jean-Yves Saison

Diffusion : Août 2025

VENATOR

votre parten'air
Atmo
HAUTS-DE-FRANCE

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 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°02/2024/JBa/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
- 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 météorologique	16
5.2. Interventions de Maintenance	17
5.3. Le dioxyde de soufre (SO ₂)	19
5.4. Les particules en suspension (PM10).....	27
6. Conclusion et perspectives.....	32



Annexes

Annexe 1 : Glossaire.....	34
Annexe 2 : Origines et impacts des polluants surveillés.....	36
Annexe 3 : Modalités de surveillance	37
Les stations de mesures.....	37
Critères d'implantation des stations fixes	37
Techniques de mesures	38
Annexe 4 : Repères réglementaires.....	39

➤ 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 : Rose des vents sur la période de mesures, du 05 août 2024 au 07 février 2025.....	14
Figure 7 : Frise des épisodes de pollution du 05 août 2024 au 06 février 2025 dans les Hauts-de-France.....	15
Figure 8 : Evolution des concentrations horaires du SO ₂ du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	20
Figure 9 : Directions des vents des pics enregistrées lors des mesures horaires du 05 août 2024 au 06 février 2025.....	21
Figure 10 : Evolution des concentrations journalières du SO ₂ du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	23
Figure 11 : Répartition des concentrations horaires du SO ₂ du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	24
Figure 12 : Roses de pollution du SO ₂ du 05 août 2024 au 07 février 2025 à Wervicq et Comines.....	25
Figure 13 : Evolution des concentrations horaires des PM10 du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	29
Figure 14 : Evolution des concentrations journalières des PM10 du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.....	30
Figure 15 : Roses de pollution des PM10 du 05 août 2024 au 06 février 2025 à Comines (à gauche) et à Tourcoing (à droite).....	31

➤ Tableaux

Tableau 1 : Historique des statistiques (moyenne annuelle et maximum horaire) du SO2 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.....	17

1. Synthèse de l'étude

Objectif des mesures : évaluation des concentrations ambiantes aux alentours de Venator Pigments France, notamment en cas de conditions de dysfonctionnement de l'unité de désulfuration des rejets atmosphériques et en conditions de fonctionnement normal de l'usine, 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). La rose des vents pour la période est incrustée ci-contre.

Les remorques ont été installées le 29 juillet 2024 pour une durée de 6 mois.



Dates des mesures : campagne de mesure de 6 mois : données exploitées du 05 août 2024 au 06 février 2025.

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 des PM10 a été bon et les paramètres statistiques peuvent être calculés sur la période d'étude. La société Venator a été en arrêt du 29 juillet au 15 septembre 2024.

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 [0-10] est majoritaire, avec 94 % et 98 % des données, respectivement à Wervicq et à Comines. Cette tendance était observée lors de la précédente campagne. Un plus grand nombre de pics est obtenu sur cette période aux deux stations mobiles. Ils sont relevés 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. Aucun dépassement des valeurs réglementaires en SO₂ n'est enregistré au cours de cette campagne.

Concernant les PM10, les statistiques obtenues sont identiques à Comines et à Wervicq, les niveaux sont toutefois plus élevés à Comines de manière générale. Tous les indicateurs ont augmenté sur les deux sites au cours de cette deuxième campagne de mesure. Les niveaux obtenus à Comines (et plus globalement à Wervicq) 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 obtenues par vents faibles et modérés et de directions nord-est. De plus, les roses de pollution des PM10 tracées sur la période indiquent que les concentrations les plus élevées sont locales, portées par des vents généralement 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.

Des dépassements de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été enregistrés, un observé simultanément à Comines et Wervicq (le 11/01/2025), et deux à Tourcoing.

2. Enjeux et objectifs de l'étude

En 2023, la société Venator Pigments France a été dans l'obligation de réaliser des mesures de la qualité de l'air ambiant dans l'environnement de son usine. Cette démarche faisait suite à des plaintes récurrentes de riverains, aussi bien français que belges, concernant des émissions visibles et non traitées, principalement des particules et du dioxyde de soufre. Afin de répondre à ces préoccupations, l'industriel a sollicité Atmo Hauts-de-France pour effectuer une campagne de mesure dans l'environnement immédiat de l'usine. L'objectif était d'évaluer les concentrations ambiantes, en particulier en cas de dysfonctionnement de son système de désulfuration SULFOX, et d'ainsi vérifier le respect de la réglementation relative aux polluants d'intérêt.

Cette première campagne s'est déroulée du 1er mai au 1er décembre 2023. Toutefois, au cours de celle-ci, le fonctionnement de l'usine a été partiel : l'entreprise a suspendu ses activités de fin août à fin novembre. Cet arrêt prolongé n'a pas permis d'observer de manière significative les rejets habituels, et cette période de mesure n'a donc pas été représentative du fonctionnement normal de l'usine.

Afin de couvrir une période de fonctionnement complet, la campagne a été reconduite d'août 2024 à février 2025 dans les mêmes conditions qu'en 2023.

Ce deuxième rapport présente les résultats de mesures (du 05 août 2024 au 06 février 2025) des deux unités mobiles installées dans les communes de Comines et Wervicq-Sud, ainsi qu'une comparaison avec les niveaux des stations fixes les plus proches et de typologie variée (Tourcoing et Roubaix Serres).



Figure 1 : Panaches bleus 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)	Atténuation de rayonnement béta	NF EN 16450 (avril 2017)	Analyseur automatique

Des paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent) ont également été mesurés par l'unité mobile UM8 installée à Comines 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 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.

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).

Pour cette campagne, la méthode utilisée a été :

- la jauge radiométrique béta 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 (UM8) et de Wervicq-Sud (UM2). 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 12 671 habitants en 2021 pour une superficie de 16,02 km², soit une densité de population de 790,9 habitants au km². Et celle de Wervicq-Sud comptait 5 299 habitants pour une superficie de 5,09 km², soit une densité de population de 1041,1 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 :

- Espace de l'association d'éducation canine à Comines.
- Services techniques avenue des sports à Wervicq.

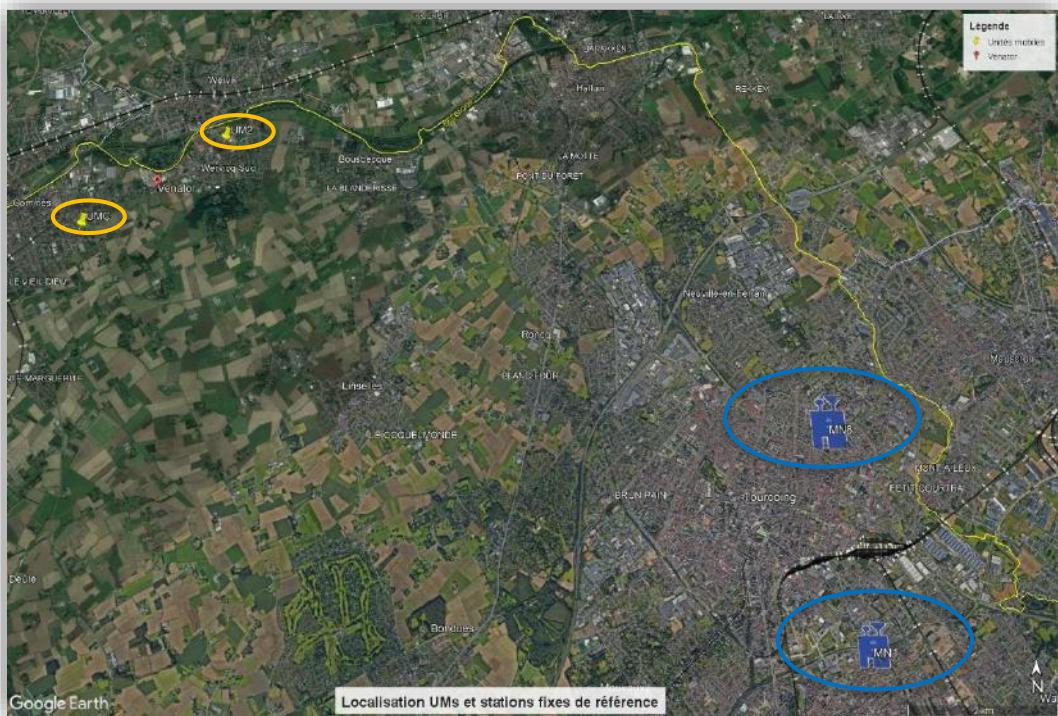


Unités mobiles à Comines (gauche) et Wervicq-Sud (droite)

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-Houpline (MN8)	-	x
Roubaix Serres (MN1)	-	x

Les deux stations fixes prises comme référence ne disposent pas de mesures du dioxyde de soufre.

Historique de la surveillance

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 :

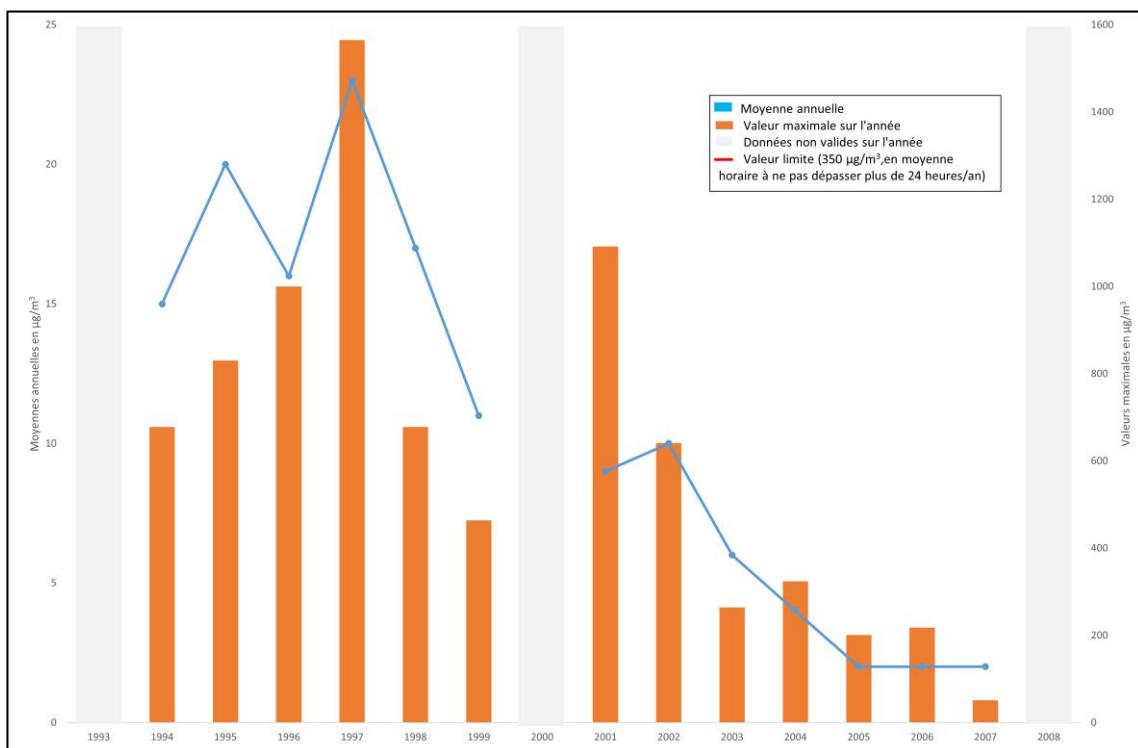


Figure 4 : Evolution pluriannuelle des statistiques du dioxyde de soufre à Wervicq Dalle (MN7).

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 $1565 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4. Contexte environnemental

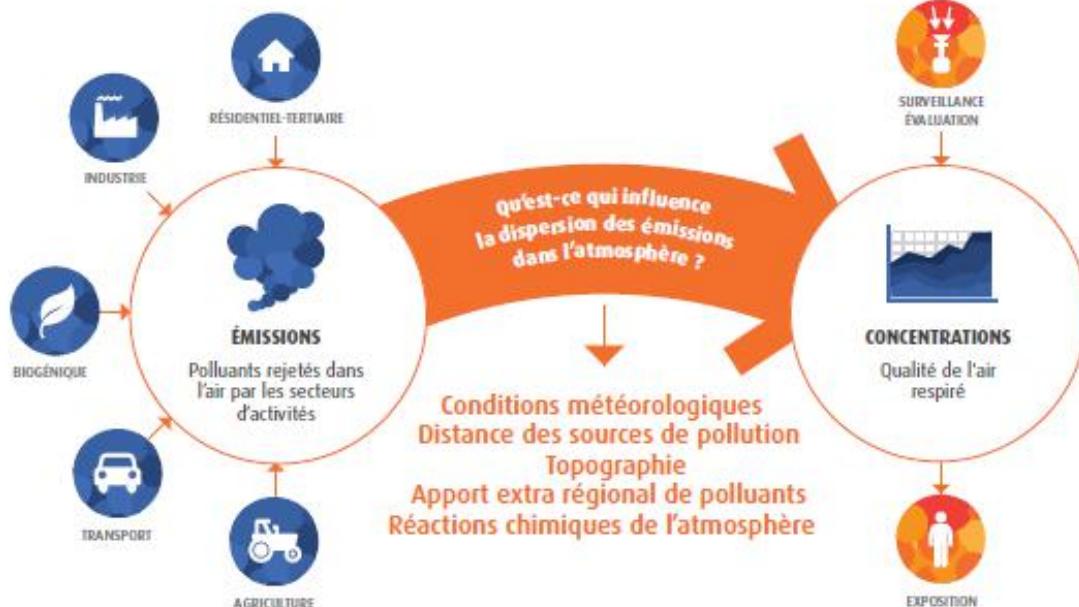
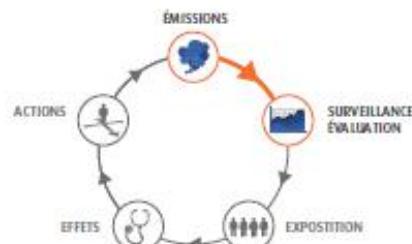
Ce paragraphe recense des éléments liés à la qualité de l'air permettant d'interpréter les résultats de l'étude et pouvant avoir un impact sur celle-ci, tels que : les émissions, la météorologie et les épisodes de pollution.

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.

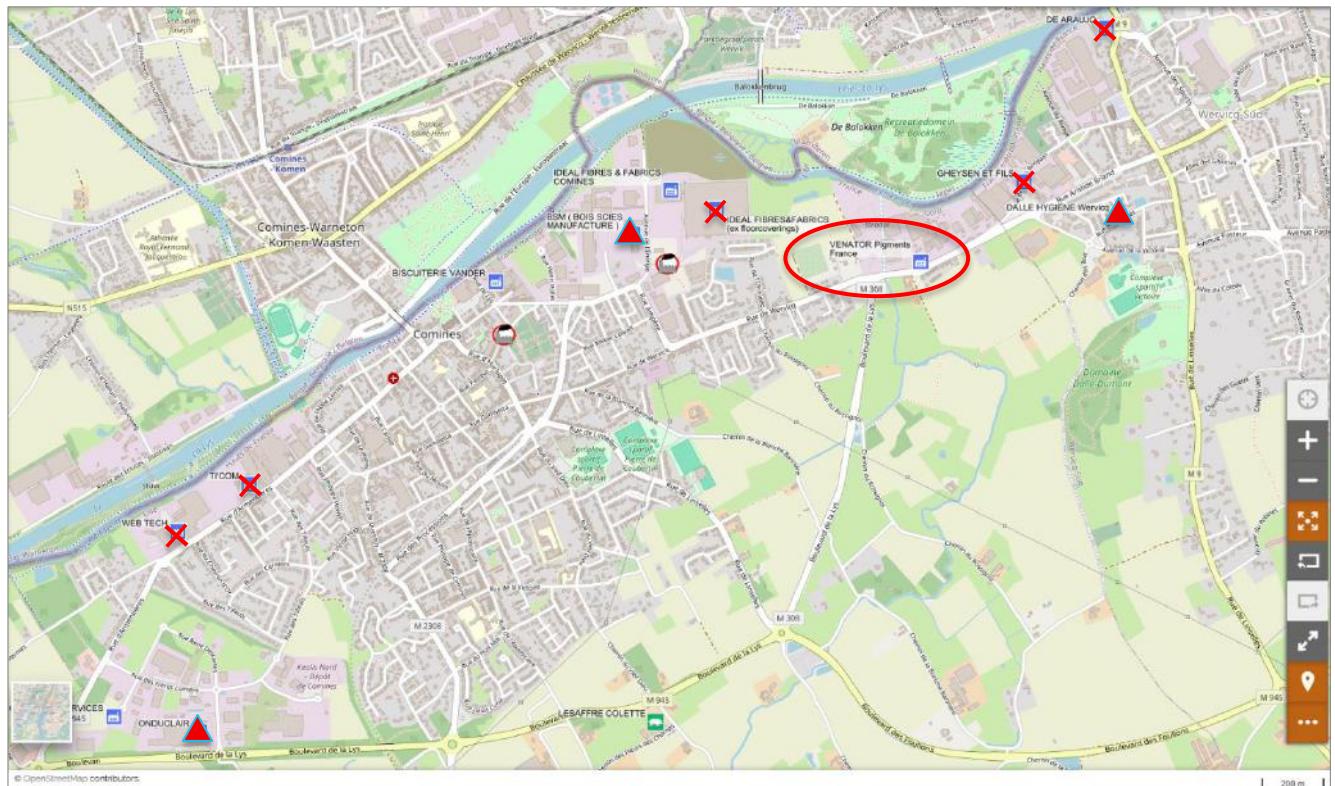


Figure 5 : Carte des installations industrielles présentes dans la zone d'étude. Source : <https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/>

Les communes de Wervicq-Sud et de Comines présentent sur leurs territoires plusieurs ICPE dont la plupart sont notées « en fin d'exploitation » (ICPE sur la carte avec une croix) ou alors inexistantes ou dont les informations ne sont pas publiques (ICPE sur la carte avec un triangle). Les installations en exploitation ont pour principale activité l'industrie chimique, l'industrie alimentaire, les déchets triés.... Elles sont toutes rassemblées au centre de la zone d'étude, dans la commune de Comines au Nord de celle-ci.

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

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

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 2023.

Etablissement	Activité	Polluant	Quantité (Tonnes/an)
Venator Pigments France	Fabrication de colorants et de pigments	Oxydes de soufre (SOx/SO ₂)	357
		Dioxyde de carbone (CO ₂) d'origine non biomasse	14 000
		Dioxyde de carbone (CO ₂) total (d'origine biomasse et non biomasse)	14 000
IDEAL Fibres et Fabrics Comines	Industrie chimique	-	-
Biscuiterie Vander	Industrie alimentaire - Fabrication de biscuits, biscuits 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	-
		Traitement de déchets dangereux	-

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 graphe suivant représente la rose des vents issues de l'unité mobile installée à Comines.

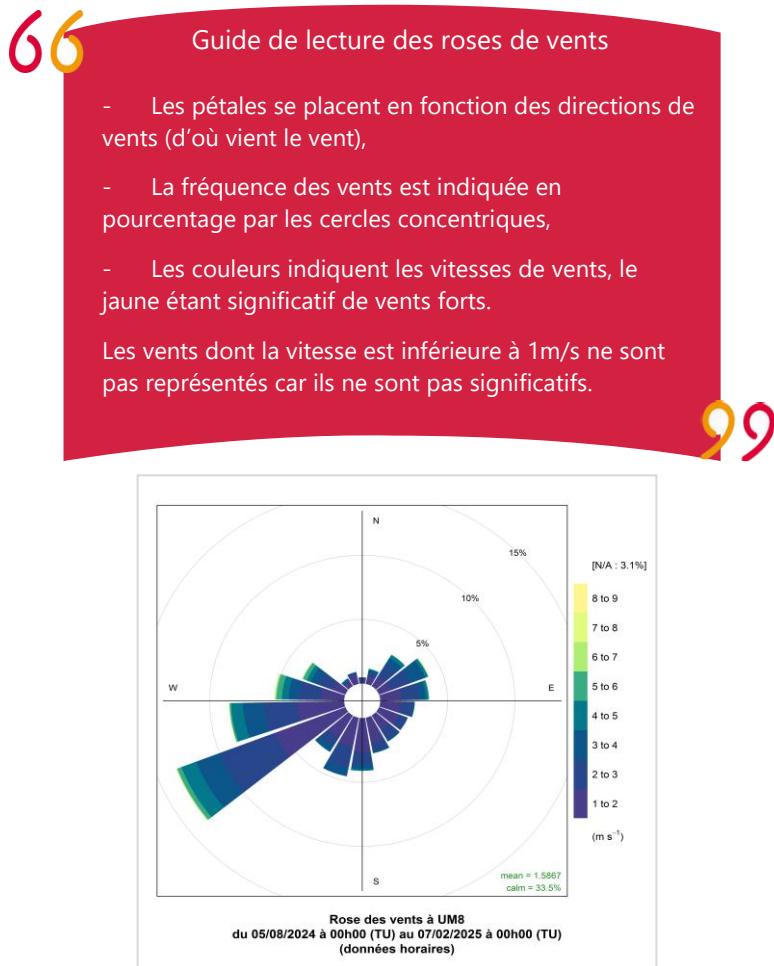


Figure 6 : Rose des vents sur la période de mesures, du 05 août 2024 au 07 février 2025.

Durant la période de mesures, les vents dominants arrivent essentiellement de la direction sud-ouest. Des vents moins importants (plus faibles et moins fréquents) arrivent des trois autres quadrants. 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 entre août 2024 et février 2025 au niveau des départements de la région Hauts-de-France.

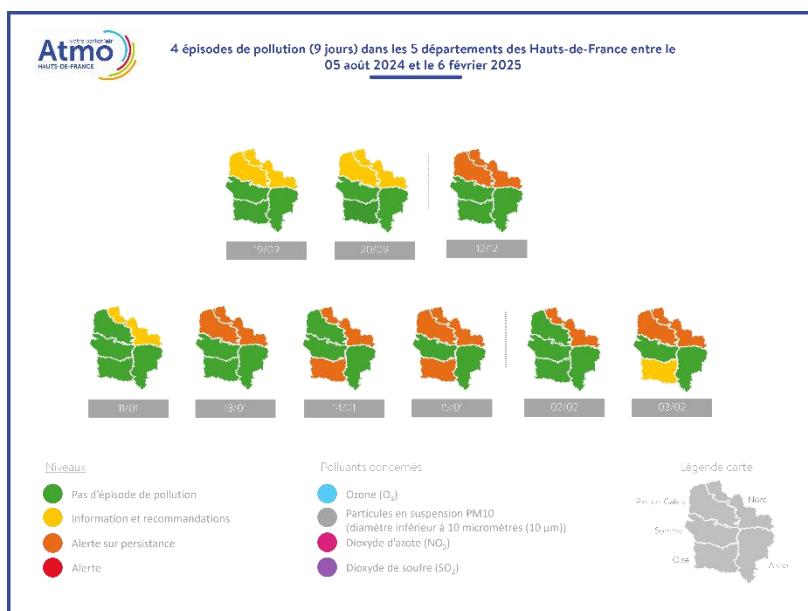


Figure 7 : Frise des épisodes de pollution du 05 août 2024 au 06 février 2025 dans les Hauts-de-France.

Quatre épisodes de pollution (de neuf jours au total) ont été recensés durant la campagne de mesure, tous dus aux particules en suspension $PM10$. Ce sont les départements du Nord (septembre et décembre 2024, et janvier et février 2025), du Pas-de-Calais (septembre et décembre 2024, et janvier et février 2025) et de l'Oise (janvier et février 2025) qui sont concernés par ces épisodes. Deux procédures réglementaires 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 (UM8)	
Paramètre	SO ₂	PM10	SO ₂	PM10
Pourcentage de données valides du 05 août 2024 au 06 février 2025	99,3 %	88,2 %	91,1%	90,6%

⇒ **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
UM8 Comines	PM	02/08/2024	MP101-04-06	Installation	Conforme		
		28/10/2024	MP101-04-06	Maintenance préventive – 3 m	Conforme		
		13/01/2025	MP101-04-06	Maintenance préventive – 6 m	conforme		
		07/02/2025	MP101-04-06	Maintenance préventive – Désinstallation	conforme		
	SO ₂	12/08/2024	AF22e-16-01	Maintenance préventive - Vérification 15 jrs	conforme	4,75%	0,50%
		28/10/2024	AF22e-16-01	Maintenance préventive – 3 m	conforme	1,50%	0,05%
		11/12/2024	AF22e-16-01	Maintenance curative - Vérification	conforme	0,71%	0,42%
		13/01/2025	AF22e-16-01	Maintenance préventive – 6 m	conforme	2,00%	0,11%
		07/02/2025	AF22e-16-01	Maintenance préventive - Désinstallation	conforme	4,26%	0,96%
UM2 Wervicq	PM	18/09/2024	MP101-16-27	Maintenance préventive - Vérification	non conforme		
		23/09/2024	MP101-16-27	Maintenance préventive - Vérification	conforme		
		28/10/2024	MP101-16-27	Maintenance préventive – 3 m	conforme		
		13/01/2025	MP101-16-27	Maintenance préventive – 6 m	conforme		
		07/02/2025	MP101-16-27	Maintenance préventive - Désinstallation	conforme		
	SO ₂	28/10/2024	AF22e-16-02	Maintenance préventive – 3 m	conforme	2,93%	-0,30%
		13/01/2025	AF22e-16-02	Maintenance préventive – 6 m	conforme	0,20%	0,20%
		07/02/2025	AF22e-16-02	Maintenance préventive - Désinstallation	conforme	1,06%	0,03%

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. Globalement pour les particules en suspension PM10 et le dioxyde de soufre SO₂, ces contrôles ont donné des résultats conformes aux exigences inscrites dans les référentiels et reprises dans nos tolérances.

Une non-conformité concernant les PM10 a été relevée une fois pour l'unité à Wervicq (le 18/09/2024) 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 horaire 99.7 (µg/m ³)	Valeur horaire maximale (µg/m ³)	Nombre d'heures où la moyenne horaire a été supérieure à 350 µg/m ³	Percentile journalier 99.2 (µg/m ³)	Valeur journalière maximale (µg/m ³)	Nombre de jours où la moyenne journalière a été supérieure à 125 µg/m ³
Du 05 août 2024 au 06 février 2025	Wervicq-Sud	< LD	78	136 le 12/01/25 à 10h TU	0	27	34 le 07/01/25	0
	Comines	< LD	38	129 le 14/10/24 à 13h TU	0	15	21 le 18/09/24	0
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 :

Les résultats de la deuxième campagne de mesure montrent que les niveaux de dioxyde de soufre SO₂ enregistrés sur les deux sites, Wervicq-Sud et Comines, restent faibles cette année. En effet, les concentrations moyennes obtenues sont inférieures à la limite de détection des appareils de mesure. Les percentiles 99.7 sont respectivement de 78 µg/m³ à Wervicq-Sud et de 38 µg/m³ à Comines, ce qui signifie que 99,7 % des valeurs horaires relevées sont inférieures à ces concentrations sur chacun des sites. Ces niveaux demeurent largement inférieurs à la valeur limite horaire réglementaire de 350 µg/m³, à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.

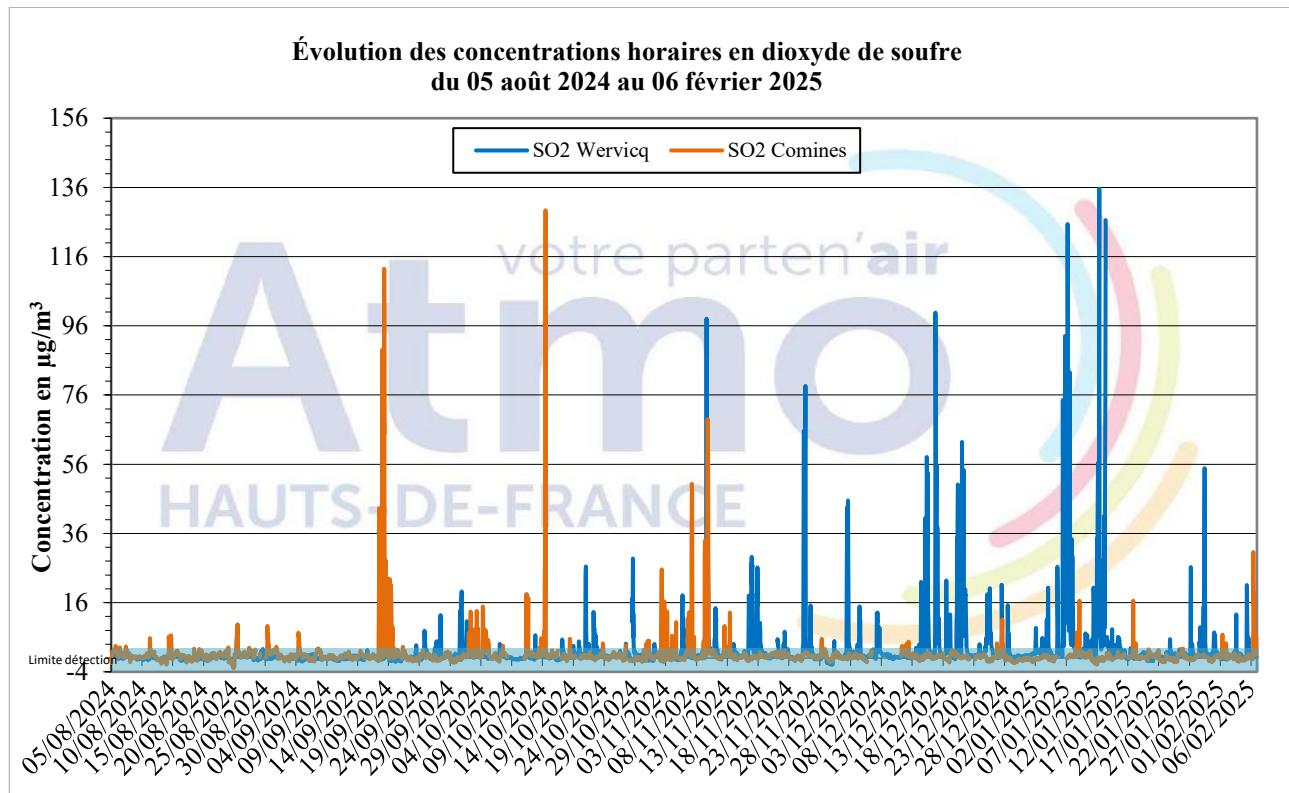
Lors de la première campagne menée en 2023, les niveaux relevés étaient également bas, avec 99,7 % des valeurs horaires inférieures à 38 µg/m³ à Wervicq et à 26 µg/m³ à Comines. Les concentrations moyennes étaient également en dessous de la limite de détection.

Les valeurs horaires maximales atteignent 136 µg/m³ à Wervicq et 129 µg/m³ à Comines, tandis que les maximums journaliers s'élèvent respectivement à 34 µg/m³ et 21 µg/m³. Ces résultats sont comparables à ceux de 2023, bien qu'une légère hausse soit observée à Comines.

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

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 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

Les concentrations horaires en dioxyde de soufre sont restées faibles tout au long de la période de mesure, notamment durant le mois d'août et la première moitié de septembre, et ce, sur les deux sites de mesure. Ceci correspond à la période d'arrêt de l'usine qui a eu lieu du 29 juillet au 15 septembre. À partir de la mi-septembre, une hausse des concentrations est observée à Comines, et un peu plus tard en novembre à Wervicq.

Comme lors de la campagne précédente, les maxima enregistrés à Wervicq sont globalement plus élevés que ceux relevés à Comines. Cette différence s'explique par le fait que le site de Wervicq soit situé sous les vents dominants, au nord-est de l'usine Venator. De manière générale, lorsqu'il y a des augmentations de concentrations à Wervicq (notamment entre la deuxième moitié de novembre et le mois de février), elles baissent à Comines, en particulier entre septembre et la première moitié de novembre, et vice-versa.

Plusieurs pics notables, supérieurs à 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (seuil arbitraire retenu afin de garantir la cohérence et permettre une comparaison avec la campagne précédente), ont été relevés : en septembre et octobre à Comines, en novembre sur les deux sites, ainsi qu'en décembre et janvier à Wervicq. Le maximum horaire obtenu à Wervicq est de 136 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12 janvier 2025 à 10h TU. À Comines, le maximum horaire est de 129 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, relevé le 14 octobre 2024 à 13h TU.

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

Le graphique ci-après montre les directions d'origine 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.

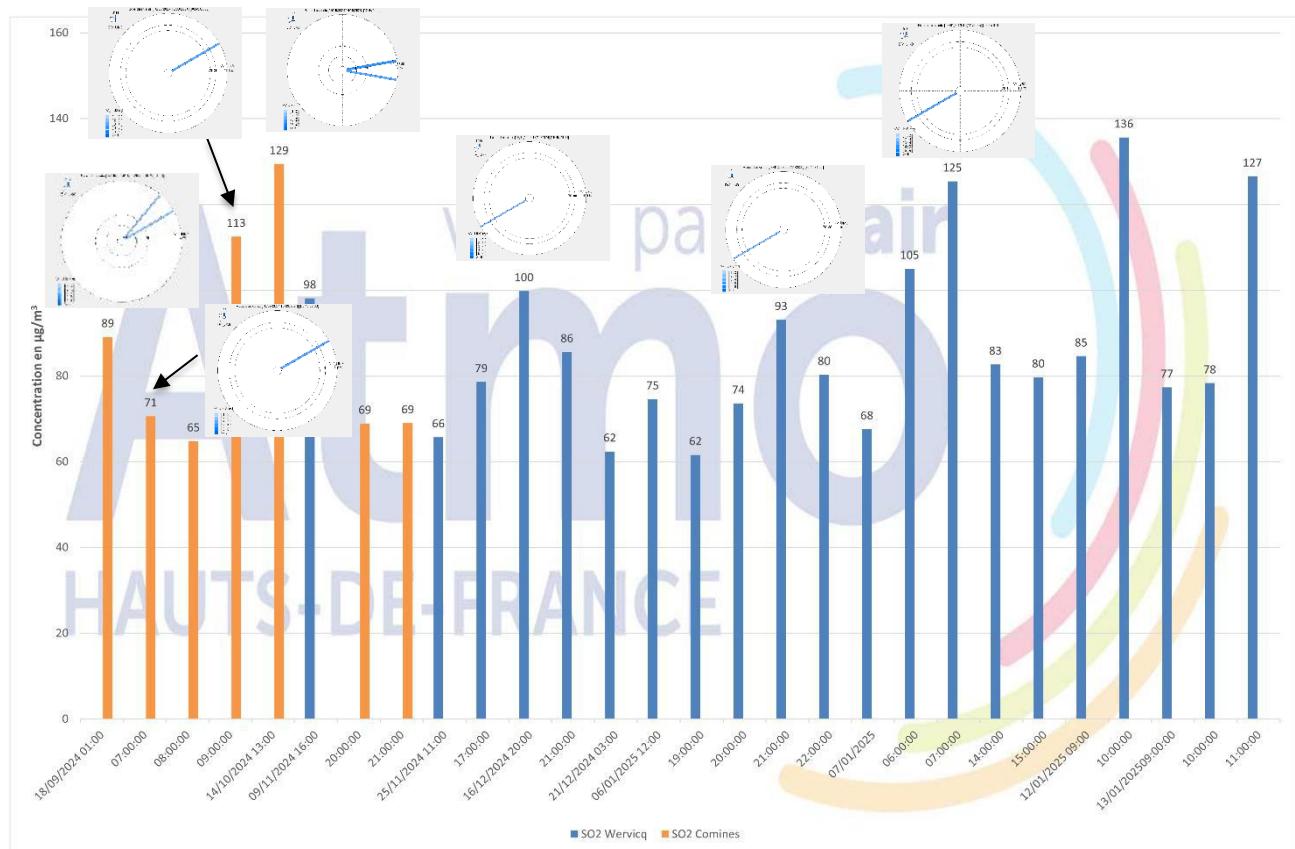


Figure 9 : Directions des vents des pics enregistrées lors des mesures horaires du 05 août 2024 au 06 février 2025 à Wervicq et Comines.

Dioxyde de soufre SO ₂	Wervicq (UM2)				Comines (UM8)			
Max horaire (µg/m³)	100	93	125	136	89	71	113	129
Date du max horaire	16/12/24 à 20h TU	06/01/25 à 21h TU	07/01/25 à 07h TU	12/01/25 à 10h TU	18/09/24 à 01h TU	18/09/24 à 07h TU	18/09/24 à 09h TU	14/10/24 à 13h TU
Règlementation	350 µg/m ³							

Avis et interprétation :

Lors de cette deuxième campagne de mesure, 28 pics ponctuels de dioxyde de soufre supérieurs à 60 µg/m³ ont été identifiés, dont 21 enregistrés sur le site de Wervicq et 7 sur celui de Comines. Cela représente une

augmentation par rapport à la campagne de 2023, avec 18 pics supplémentaires à Wervicq et 4 à Comines mais l'arrêt de l'usine avait été long en 2023.

Parmi ces derniers, les directions de vent ont pu être analysées pour 8 d'entre eux (4 à Wervicq et 4 à Comines). La majorité de ces pics a été observée sous des vents issus du nord-est et du sud-ouest. Un cas particulier concerne le maximum horaire de $136 \mu\text{g}/\text{m}^3$ enregistré le 12 janvier 2025 à 10h TU à Wervicq. Ce pic est associé à des vents très faibles, dont les données ne sont pas exploitablees.

L'ensemble de ces observations confirme l'influence notable de l'usine Venator sur l'augmentation ponctuelle des concentrations de dioxyde de soufre mesurées sur les deux sites.

Tous ces pics ponctuels sont largement en-dessous de la valeur limite fixée à $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures/an.

5.3.4. 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.

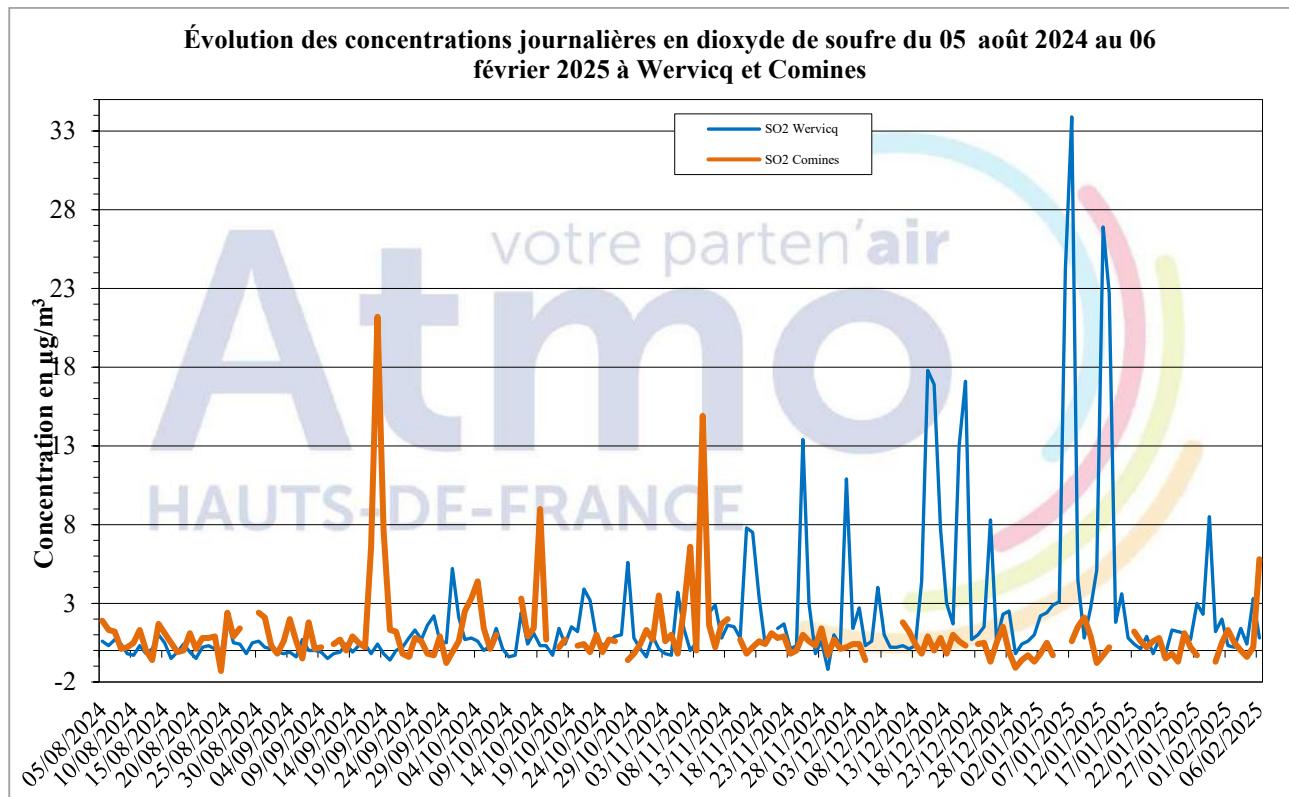


Figure 10 : Evolution des concentrations journalières du SO₂ du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

L'évolution des concentrations journalières en dioxyde de soufre montre que les niveaux les plus élevés sont enregistrés durant la première moitié de la période de mesure à Comines, puis dans la seconde moitié à Wervicq. Les données journalières mettent par ailleurs en évidence que les concentrations relevées à Wervicq sont globalement supérieures à celles mesurées à Comines, tendance déjà constatée lors de la précédente campagne de mesure. Le maximum journalier est de 34 µg/m³ à Wervicq le 7 janvier 2025, contre un maximum de 21 µg/m³ à Comines le 18 septembre 2024.

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.

5.3.5. 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.

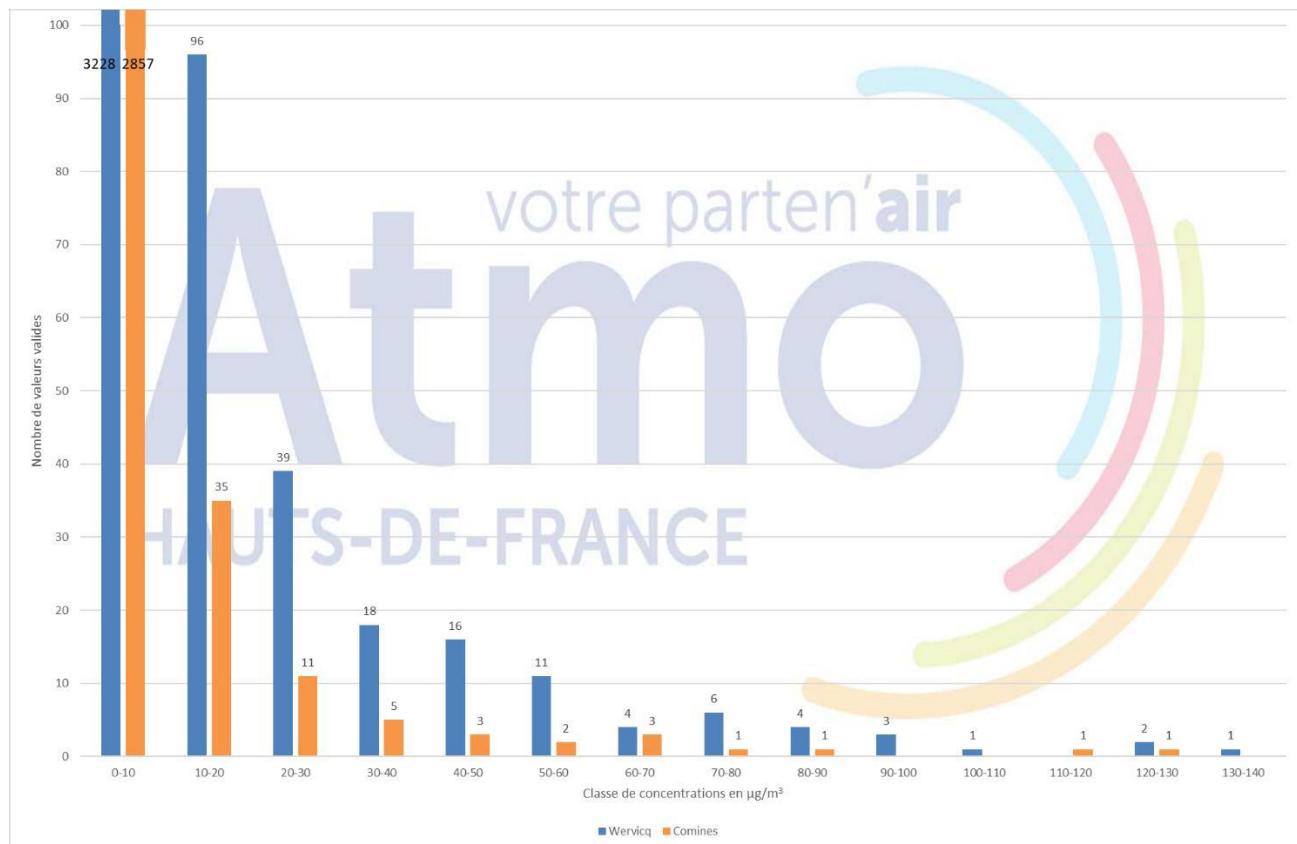


Figure 11 : Répartition des concentrations horaires du SO₂ du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

Avis et interprétation :

Les concentrations horaires ont été réparties en 14 classes, allant de l'intervalle [0-10] µg/m³ jusqu'à [130-140] µg/m³. Cette classification met en évidence une prédominance des faibles concentrations sur les deux sites, tendance déjà observée lors de la précédente campagne. La classe [0-10] µg/m³ regroupe la majorité des valeurs horaires mesurées, avec 94 % des concentrations relevées à Wervicq et 98 % à Comines. Elle est suivie par la classe [10-20] µg/m³, représentant respectivement 3 % et 1 % des mesures. Cette distribution souligne le caractère ponctuel et isolé des pics de dioxyde de soufre. Par ailleurs, Wervicq enregistre un nombre plus élevé de concentrations pour l'ensemble des classes. La classe [130-140] 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.

5.3.6. 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.

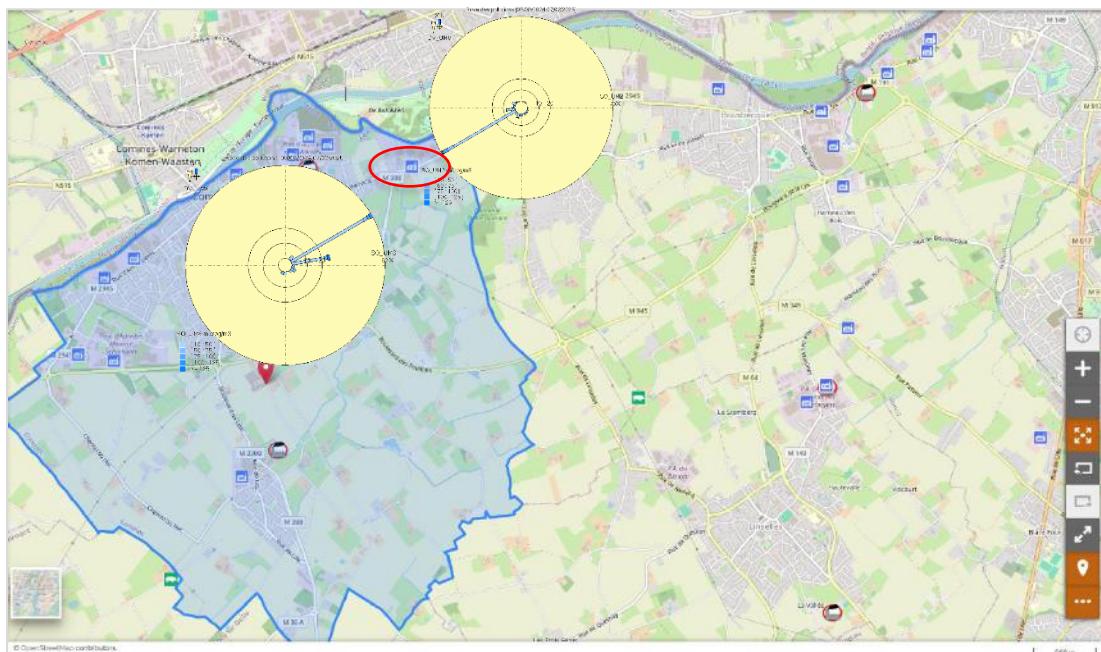


Figure 12 : Roses de pollution du SO₂ du 05 août 2024 au 07 février 2025 à Wervicq et Comines.

Interprétation :

La rose de pollution tracée pour le site de Wervicq met en évidence que les concentrations les plus élevées en dioxyde de soufre sont associées à des vents provenant majoritairement du sud-ouest. Ces concentrations sont à la fois locales et issues de la zone où se trouve l'usine de Venator, et sont observées pour des vitesses de vent comprises entre 0,1 et 3,4 m/s.

Dans la direction sud-ouest, les concentrations les plus élevées (100, 105 et 125 µg/m³) ont été enregistrées sous des vents de 3 m/s, respectivement les 16/12/2024 et 07/01/2025.

66

Guide de lecture des roses de pollution sur fond jaune

- L'observateur et au centre du cercle et voit venir la pollution depuis la direction donnée
- le bleu clair représente les faibles concentrations et le bleu foncé représente les fortes concentrations
 - les bâtonnets de couleur bleu clair à bleu foncé représentent la proportion de chaque classe de concentration observée pour la direction de vent choisie
 - Plus un ensemble de bâtonnet est long, plus on a observé de concentrations dans cette direction de vent.

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

99

Le maximum horaire de 136 µg/m³, mesuré le 12/01/2025, est associé à des vents très faibles (données non exploitables)

À Comines, la rose de pollution montre que l'ensemble des concentrations élevées est lié à des vents de direction nord-est. Ces concentrations sont obtenues avec des vitesses de vent atteignant 4 m/s. Le maximum horaire, de 129 µg/m³, a été enregistré sous un vent modéré (4 m/s, direction 78°).

Ces observations confirment l'impact de la société Venator sur l'augmentation des concentrations en dioxyde de soufre sur les deux sites de mesure, bien que ces dernières restent largement inférieures à la valeur limite horaire réglementaire.

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	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 05 août 2024 au 06 février 2025	Wervicq	18	30	61 le 18/9/24 17h TU	52 le 11/01/25	1
	Comines	18	30	67 le 11/01/25 00h TU	51 le 11/01/25	1
	Tourcoing	17	29	106 le 03/02/25 00h TU	53 le 13/01/25	2
	Roubaix	n.v	36	105 le 02/2/25 23h TU	63 le 13/01/25	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 90.4) en PM10 sont identiques aux deux sites de mesures de Wervicq et Comines. Le site de Comines enregistre la valeur maximale horaire la plus élevée, et celui de Wervicq le maximum journalier le plus élevé.

Lors de la campagne de 2023, les niveaux obtenus à Comines étaient supérieurs à ceux de Wervicq. Tous les indicateurs ont augmenté sur les deux sites au cours de cette deuxième campagne.

De plus sur les deux sites de mesure, des dépassements du seuil d'information, fixé à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sont observés. Ce qui n'avait pas été le cas l'année 2023 où toutes les valeurs réglementaires avaient été respectées aux deux sites de mesures mobiles. En effet, les valeurs journalières maximales, sont de 52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Wervicq et de 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Comines obtenues le 11/01/2025. Ce jour, des dépassements sont également observés à Tourcoing et à Roubaix.

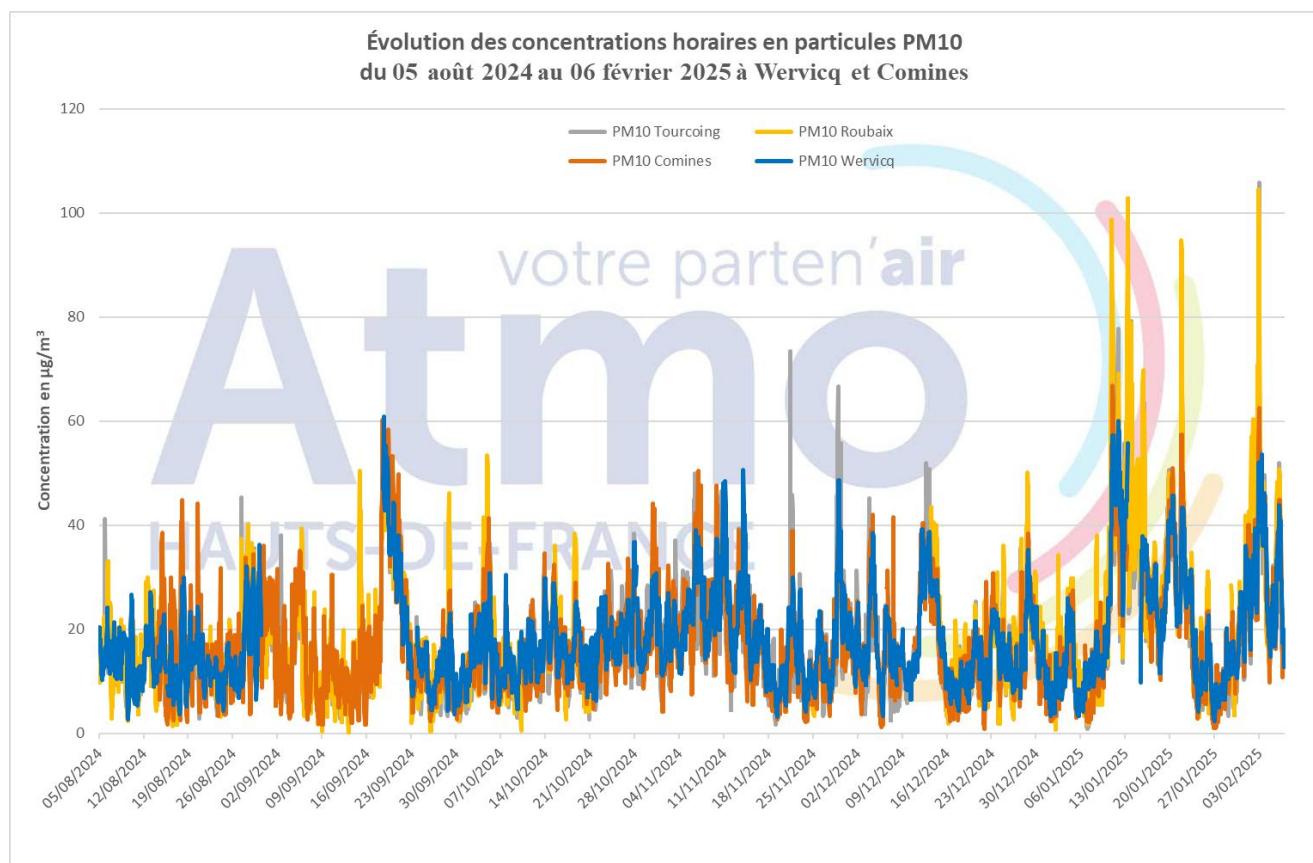
La comparaison aux stations fixes de référence montre que les statistiques obtenues aux stations mobiles sont similaires à celles de la station fixe de Tourcoing-Houpline (MN8). A Roubaix Serres (MN1), la concentration moyenne est non valide par manque de données sur la période de mesure (taux de fonctionnement des appareils inférieurs à 85 %, taux préconisé par les réglementations européenne et française). Les paramètres, donnés à titre indicatif, sont toutefois similaires à ceux des autres stations de mesures. Le site de Comines enregistre une moyenne et un percentile 90.4 supérieurs à ceux de Tourcoing (respectivement 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mais avec un maximum horaire inférieur (67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ contre 106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à Tourcoing).

Cette observation avait été faite lors de la campagne précédente.

Comme c'est le cas aux sites de mesure mobile, la station fixe de Tourcoing enregistre deux dépassements de la valeur réglementaire (trois dépassements à Roubaix). Un des dépassements à Tourcoing, est enregistré le 11 janvier 2025, le même jour que ceux enregistrés aux sites mobiles, et l'autre est observé le 13 janvier 2025.

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.



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 05 août 2024 au 06 février 2025 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.

Le maximum horaire enregistré le 11/01/25 à 0h TU à Comines est de 67 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (obtenu par vents faibles du nord-est).

La valeur horaire maximale enregistrée à Wervicq le 18/9/24 à 17h TU (61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) est obtenue par vents du nord-est, avec une vitesse de vents de 4 m/s. L'usine de Venator n'a donc pas d'influence sur l'augmentation de ces concentrations.

La station fixe de Tourcoing enregistre un maximum horaire de 106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ le 03/02/25 à 00h TU.

Une grande majorité des données, de mi-octobre à mi-décembre, 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.

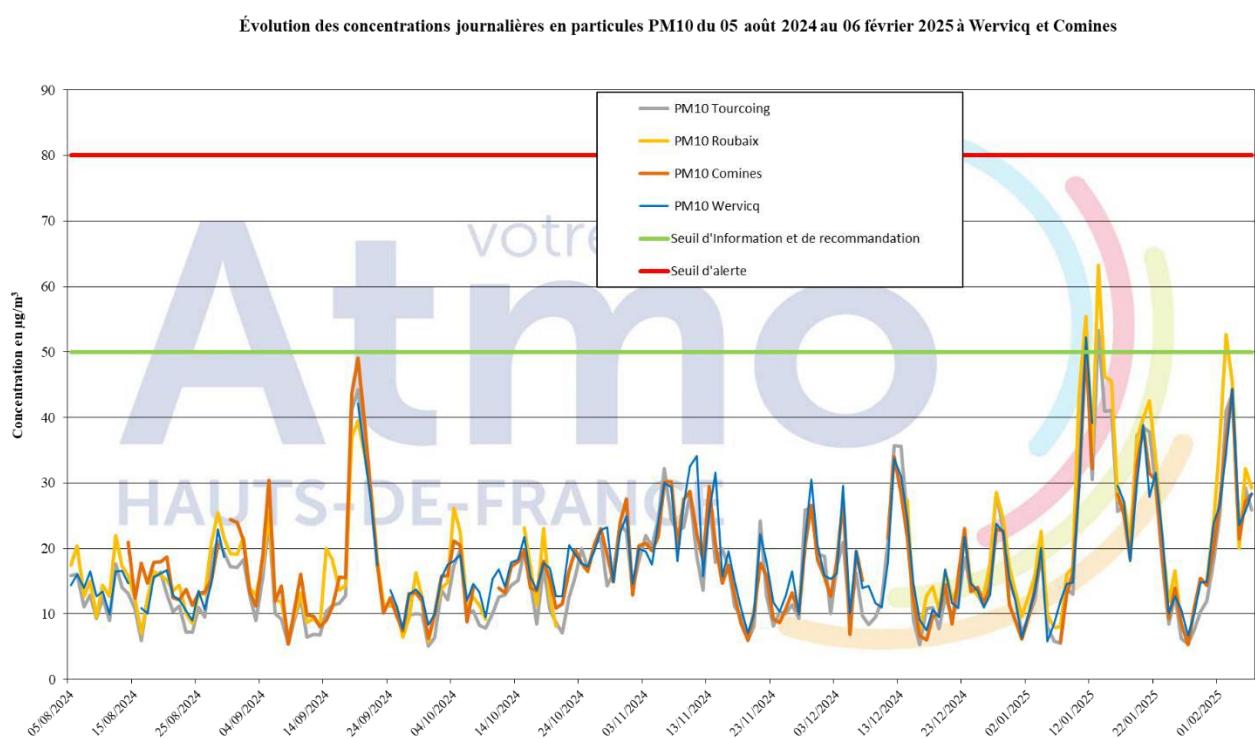


Figure 14 : Evolution des concentrations journalières des PM10 du 05 août 2024 au 06 février 2025 aux stations mobiles de Wervicq et Comines.

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. Les niveaux relevés à la station mobile de Comines sont supérieurs à ceux de Wervicq et proches de ceux observés à la station fixe de référence de Tourcoing.

Des dépassements de la valeur limite journalière de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) ont été enregistrés au cours de la période étudiée. Un dépassement a été observé simultanément à Comines et Wervicq le 11/01/2025. À Tourcoing, deux dépassements ont été relevés ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ les 11 et 13/01/2025), tandis que la station de Roubaix enregistre trois dépassements ($55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 11/01, $63 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 13/01, et $53 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 02/02/2025).

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 05 août 2024 au 07 février 2025). 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.

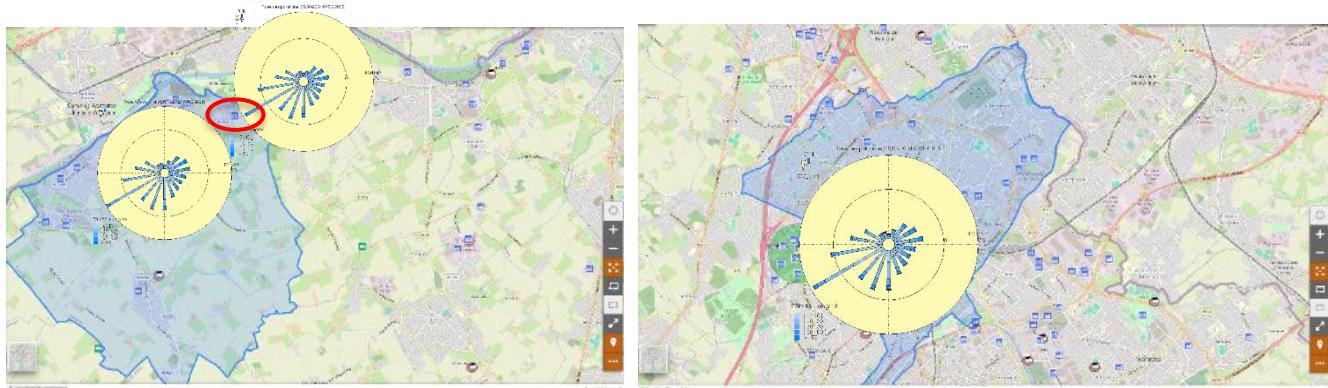


Figure 15 : Roses de pollution des PM10 du 05 août 2024 au 06 février 2025 à Comines (à gauche) et à Tourcoing (à droite).

Interprétation :

La rose de pollution tracée à Comines indique que les concentrations les plus élevées sont portées par des vents issus des quadrants sud-ouest, mais aussi du nord-est à de faibles vitesses. Les deux valeurs les plus importantes sont de $67 \mu\text{g}/\text{m}^3$, obtenues avec des vitesses de vents de 0,2 m/s (maximum horaire obtenu par vents du nord-est) et de 1,5 m/s (direction sud-ouest). Quelques concentrations notables (10 valeurs supérieures à $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont issues du nord-est et portées par des vents à vitesses modérées (jusqu'à 4 m/s).

A Wervicq, les concentrations les plus élevées arrivent aussi par des vents faibles (inférieures à 1 m/s pour, jusqu'à 4 m/s) et principalement des directions nord-est et sud-ouest. La valeur horaire maximale enregistrée pour Wervicq le 18/09/25 à 17 h TU est en effet obtenue par vents modérés (4 m/s) et de direction nord-est. Dans la direction sud-ouest de Wervicq, toutes les concentrations les plus importantes (supérieures à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) sont obtenues par vents faibles (jusqu'à 1,5 m/s). Ces concentrations sont donc locales.

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. Les concentrations supérieures à $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ issues de la direction sud-ouest, sont portées par des vents faibles (entre 0,1 et 1,5 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 n'avoir qu'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 première campagne de mesure aux abords de l'usine pour évaluer les concentrations ambiantes, notamment en cas de conditions de dysfonctionnement (du 1er mai au 1er décembre 2023). Cette période de mesure n'avait toutefois pas été représentative du fonctionnement normal de l'usine qui a suspendu ses activités de fin août à fin novembre 2023.

Afin de couvrir une période de fonctionnement complet, la campagne a été reconduite dans les mêmes conditions qu'en 2023 et s'est déroulée sur une période de 6 mois, du 05 août au 06 février 2025. 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 sont également issus des trois autres quadrants. La zone d'étude et les sites de mesure ont donc été soumis à l'activité du site industriel, 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 78 et de 38 µg/m³, respectivement à Wervicq-Sud et à Comines. De manière globale, une légère augmentation des niveaux est observée sur les deux sites de mesure par rapport à la campagne précédente.

Les niveaux obtenus à Wervicq-Sud, (sous les vents dominants) sont supérieurs à ceux de Comines. Les niveaux enregistrés aux deux sites de mesures restent relativement faibles au cours de cette seconde campagne. En effet, le classement des valeurs en concentrations montre que les concentrations inférieures à 5 µg/m³ sont majoritaires, avec 90 % et 96 % des données, respectivement à Wervicq et à Comines. Cette tendance était déjà observée lors de la précédente campagne.

Un nombre nettement plus important de pics ponctuels a été enregistré au cours de cette campagne, avec 28 pics identifiés contre seulement 6 en 2023. Ces pics de concentration sont majoritairement associés à des vents du nord-est à Comines, et du sud-ouest à Wervicq-Sud.

Ces observations montrent l'impact significatif de l'usine Venator sur l'augmentation ponctuelle des concentrations de dioxyde de soufre sur les deux sites de mesure.

De plus, les roses de pollution tracées pour les deux sites montrent que les concentrations les plus élevées sont généralement associées à des vents modérés lorsque les masses d'air proviennent du sud-ouest à Wervicq ou du nord-est à Comines.

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 sont identiques sur les deux sites de mesures de Wervicq et Comines. Les niveaux sont toutefois globalement plus élevés à Comines. Par rapport à la première campagne, tous les indicateurs ont augmenté sur les deux sites au cours de cette deuxième campagne de mesure.

Des dépassements de la valeur limite, fixée à 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an, sont observés. Ce qui n'avait pas été le cas l'année 2023 où aucune valeur supérieure à 50 µg/m³ en moyenne journalière n'avait été détectée sur les deux sites de mesures mobiles.

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) à Comines sont supérieures à celles de Tourcoing, cela avait déjà été observé en 2023.

De même, la station fixe de Tourcoing enregistre elle aussi deux dépassements de la moyenne journalière au cours de la période de mesure.

Les valeurs horaires maximales obtenues aux deux sites mobiles sont obtenues par vents faibles à modérés et de directions nord-est 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 généralement 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 faible sur les concentrations en PM10 les plus élevées enregistrées sur la période d'étude.

Annexes

Annexe 1 : Glossaire

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

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

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'Egalité 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.

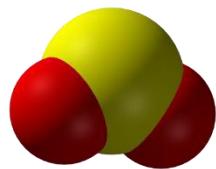
Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

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.

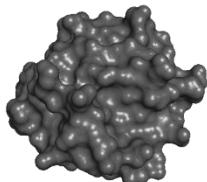
Il participe au phénomène des pluies acides perturbant voire détruisant les écosystèmes fragiles. Il peut également acidifier les sols et les océans. Il contribue à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments. De plus, c'est un précurseur de particules.

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 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

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-lid-ineris/guide-methodologique-stations-francaises-surveillance-qualite-air>

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

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 bêta.

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
SO₂	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

