

Saint-Gobain Eurocoustic

Plan de surveillance de la qualité de l'air - 2022

Période de mesure : 05/10 au 04/11/2022

Commune et département d'étude : Genouillac, Creuse (23)

Référence : IND_EXT_22_366

Version finale du : 13/03/2023

Ce rapport annule et remplace la version du : 18/01/2023

Auteur(s) : Emilie PALKA
Contact Atmo Nouvelle-Aquitaine :
E-mail : contact@atmo-na.org
Tél. : 09 84 200 100

Avant-Propos

Titre : Saint-Gobain Eurocoustic - Plan de surveillance de la qualité de l'air – 2022

Reference : IND_EXT_22_366

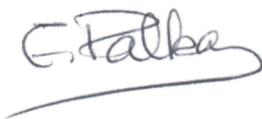
Version : finale du 13/03/2023 - *Ce rapport annule et remplace la version du : 18/01/2023*

Délivré à : Saint Gobain Eurocoustic - ZI de Bellevue 23350 GENOUILAC

Selon offre n° : IND_EXT_22_366 version 1 du 07/09/2022

Modifications apportées sur ce rapport : Correction des arrondis dans le tableau 6.

Nombre de pages : 38 (couverture comprise)

	Rédaction	Vérification	Approbation
Nom	Emilie PALKA	Cyril HUE	Rémi FEUILLADE
Qualité	Ingénieure d'études	Responsable du Service Etudes	Directeur délégué Production & Exploitation
Visa		 Rémi Feuillade	

Conditions d'utilisation

Atmo Nouvelle-Aquitaine fait partie du dispositif français de surveillance et d'information sur la qualité de l'air. Sa mission s'exerce dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996 et de ses décrets d'application.

À ce titre et compte tenu de ses statuts, Atmo Nouvelle-Aquitaine est garant de la transparence de l'information sur les résultats de ces travaux selon les règles suivantes :

- Atmo Nouvelle-Aquitaine est libre de leur diffusion selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site internet (www.atmo-nouvelleaquitaine.org)
- les données contenues dans ce rapport restent la propriété d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. En cas de modification de ce rapport, seul le client sera informé d'une nouvelle version. Tout autre destinataire de ce rapport devra s'assurer de la version à jour sur le site Internet de l'association.
- en cas d'évolution de normes utilisées pour la mesure des paramètres entrant dans le champ d'accréditation d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, nous nous engageons à être conforme à ces normes dans un délai de 6 mois à partir de leur date de parution
- toute utilisation de ce document doit faire référence à Atmo Nouvelle-Aquitaine et au titre complet du rapport.

Atmo Nouvelle-Aquitaine ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux pour lesquels l'association n'aurait pas donné d'accord préalable. Dans ce rapport, les incertitudes de mesures ne sont pas prises en compte lors de comparaison à un seuil réglementaire

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec Atmo Nouvelle-Aquitaine :

- depuis le [formulaire de contact](#) de notre site Web
- par mail : contact@atmo-na.org
- par téléphone : 09 84 200 100

Sommaire

1. Introduction et contexte	10
2. Polluants suivis et méthodes de mesure.....	10
2.1. Polluants suivis	10
2.1.1. Les oxydes d'azote (NO _x).....	10
2.1.2. Le dioxyde de soufre (SO ₂).....	11
2.1.3. Le sulfure d'hydrogène (H ₂ S).....	11
2.1.4. Les particules en suspension (PM ₁₀ et PM _{2,5}).....	12
2.1.5. Les métaux lourds (ou Eléments Traces Métalliques).....	13
2.2. Méthodes de mesure.....	14
2.3. Règlementation.....	16
3. Dispositif de mesures	17
3.1. Stratégie spatiale.....	17
3.2. Stratégie temporelle.....	18
4. Conditions environnementales.....	19
5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses.....	20
5.1. Métaux.....	20
5.1.1. Métaux en air ambiant.....	20
5.1.2. Métaux dans les retombées.....	22
5.2. Dioxyde d'azote (NO ₂).....	23
5.3. Dioxyde de soufre (SO ₂).....	26
5.4. Sulfure d'hydrogène (H ₂ S).....	28
5.5. Particules.....	30
5.5.1. Particules en suspension PM ₁₀	30
5.5.2. Particules fines PM _{2,5}	32
5.6. Analyse des pics de concentrations (mesures automatiques).....	34
6. Conclusion	36

Table des figures

Figure 1 : émissions de NO _x en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018.....	11
Figure 2 : émissions de SO ₂ en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018.....	11
Figure 3 : émissions de PM ₁₀ en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018.....	13
Figure 4 : émissions de PM _{2,5} en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018.....	13
Figure 5 : installation des moyens de mesure.....	15
Figure 6 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Genouillac sur une période de 10 ans, du 01/01/2011 au 31/12/2021.....	17
Figure 7 : positionnement du point de prélèvement.....	18
Figure 8 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Genouillac du 05/10 au 04/11/2022.....	19
Figure 9 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 05/10 et le 04/11/2022.....	19
Figure 10 : résultats des prélèvements de métaux en air ambiant.....	21
Figure 11 : évolution des concentrations en métaux dans l'air ambiant depuis 2012.....	21
Figure 12 : évolution des concentrations en métaux dans les retombées depuis 2012.....	22
Figure 13 : boxplot des concentrations en dioxyde d'azote mesurées (en moyennes horaires).....	23
Figure 14 : évolution des concentrations en dioxyde d'azote sur la période de mesure (en moyennes horaires).....	24
Figure 15 : évolution des concentrations en dioxyde d'azote sur la période de mesure (en moyennes journalières).....	24
Figure 16 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote pendant la période de mesure.....	25
Figure 17 : rose de concentration en NO ₂ pendant la période de mesure (en µg/m ³) (moyennes horaires).....	25
Figure 18 : boxplot des concentrations en dioxyde de soufre mesurées (moyennes horaires).....	26
Figure 19 : évolution des concentrations en dioxyde de soufre sur la période de mesure (en moyennes horaires).....	27
Figure 20 : évolution des concentrations en dioxyde de soufre sur la période de mesure (en moyennes journalières).....	27
Figure 21 : rose de concentration en SO ₂ pendant la période de mesure (en µg/m ³) (moyennes horaires).....	28
Figure 22 : boxplot des concentrations en sulfure d'hydrogène mesurées sur le parking de l'usine (moyennes horaires).....	29
Figure 23 : évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène sur la période de mesure (en moyennes demi-heure glissantes).....	29
Figure 24 : évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène sur la période de mesure (en moyennes horaires).....	29
Figure 25 : évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène sur la période de mesure (en moyennes journalières).....	30
Figure 26 : rose de concentration en H ₂ S pendant la période de mesure (en µg/m ³) (moyennes horaires).....	30
Figure 27 : boxplot des concentrations en PM ₁₀ mesurées (en moyennes horaires).....	31
Figure 28 : évolution des concentrations en PM ₁₀ sur la période de mesure (en moyennes journalières).....	31
Figure 29 : rose de concentration en PM ₁₀ pendant la période de mesure (en µg/m ³) (en moyennes horaires).....	32
Figure 30 : boxplot des concentrations en PM _{2,5} mesurées (en moyennes horaires).....	33
Figure 31 : évolution des concentrations en PM _{2,5} sur la période de mesure (en moyennes journalières).....	33
Figure 32 : rose de concentration en PM _{2,5} pendant la période de mesure (en µg/m ³) (en moyennes horaires).....	34
Figure 33 : roses des vents moyenne sur la station Météo France de Genouillac.....	35

Table des tableaux

Tableau 1 : matériel et méthodes de mesure.....	14
Tableau 2 : valeurs réglementaires.....	16
Tableau 3 : planning des mesures et prélèvements	18
Tableau 4 : synthèse des conditions météorologiques et des durées d'exposition du site durant les mesures et prélèvements.....	20
Tableau 5 : résultats des prélèvements de métaux en air ambiant (LQ : Limite de Quantification).....	20
Tableau 6 : résultats des prélèvements de métaux dans les retombées.....	22
Tableau 7 : résultats des mesures de dioxyde d'azote	23
Tableau 8 : résultats des mesures de dioxyde de soufre	26
Tableau 9 : résultats des mesures de sulfure d'hydrogène	28
Tableau 10 : résultats des mesures de PM ₁₀	31
Tableau 11 : résultats des mesures de PM _{2,5}	32

Lexique

Métaux :

As	Arsenic
Co	Cobalt
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Ni	Nickel
Pb	Plomb
Se	Sélénium

Autres polluants :

NO _x	Oxydes d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
NO	Monoxyde d'azote
PM	Particules en suspension (Particulate Matter)
PM ₁₀	Particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 10 micromètres
PM _{2,5}	Particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur à 2.5 micromètres
SO ₂	Dioxyde de soufre
H ₂ S	Sulfure d'hydrogène / hydrogène sulfuré

Unités de mesure :

kg	kilogramme
g	gramme
mg	milligramme
µg	microgramme (1 millionième de gramme, 1 µg = 10 ⁻⁶ g)
ng	nanogramme (1 milliardième de gramme, 1 ng = 10 ⁻⁹ g)
m ³	mètre cube (d'air)
LD	limite de détection
LQ	limite de quantification

Abréviations :

DREAL UD23	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) – Nouvelle-Aquitaine – Unité Départementale Creuse
OEHHA	Office of Environmental Health Hazard Assessment
OMS / WHO	Organisation Mondiale pour la Santé / World Health Organization
PEHD	Polyéthylène Haute Densité
UTC	Temps Universel Coordonné

Définitions

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.

Rose de pollution : la rose de pollution croise les données de concentration d'un polluant avec la direction d'où vient le vent. L'objectif est de mettre en évidence la direction d'où provient le polluant mesuré. La rose de pollution est construite en calculant la concentration horaire moyenne par secteur de vent.

Rose des vents : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires.

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.

Seuil d'information et de recommandations : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque 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.

Station sous influence industrielle : représente l'exposition maximale sur les zones soumises directement à une pollution d'origine industrielle.

Station rurale sous influence de fond : représente au niveau régional ou national la pollution des zones peu habitées.

Station sous influence trafic : représente l'exposition maximale sur les zones soumises à une forte circulation urbaine et routière.

Station urbaine sous influence de fond : représente l'air respiré par la majorité des habitants au cœur de l'agglomération. Ces stations sont placées en ville, hors de l'influence immédiate et directe d'une voie de circulation ou d'une installation industrielle.

Valeur limite : valeur à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser. Cette valeur est fixée 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.

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

Conversion entre l'heure locale et l'heure universelle (UTC) :

- D'octobre à avril (hiver) : heure locale = heure UTC + 1h
- D'avril à octobre (été) : heure locale = heure UTC + 2h.

Résumé

Dans le cadre de son obligation réglementaire de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement, Saint-Gobain Eurocoustic a confié, depuis 2002 à Atmo Nouvelle-Aquitaine la gestion et l'application de son plan de surveillance autour de son usine implantée à Genouillac, en Creuse.

Saint-Gobain Eurocoustic fabrique des plafonds et panneaux muraux acoustiques en laine de roche, des ossatures métalliques pour plafonds modulaires, des laines techniques conçues pour répondre à des problématiques spécifiques ainsi que des panneaux d'isolation.

Des analyseurs automatiques d'oxydes d'azote (NO, NO₂ et NO_x), de dioxyde de soufre (SO₂), de sulfure d'hydrogène (H₂S) et de particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}) ont été mis en place à l'automne 2022. En complément, des mesures de certains métaux dans les retombées atmosphériques et en air ambiant ont également été réalisées sur la même période. Le site de mesure est le parking situé en face de l'usine, à l'Est-Nord-Est de sa cheminée.

Les principales conclusions de l'étude sont les suivantes :

Pour les métaux dans l'air ambiant, la valeur limite et l'objectif de qualité en plomb de 500 ng/m³ et 250 ng/m³ n'ont pas été dépassés, à titre indicatif. Il en est de même pour les valeurs cibles de l'arsenic et du nickel, respectivement 6 ng/m³ et 20 ng/m³. Les concentrations en arsenic, cuivre, plomb et sélénium augmentent lorsque le taux d'exposition du site de mesure à la cheminée de l'usine croit. Pour l'arsenic, le chrome et le plomb, les niveaux sont plutôt faibles et stables depuis 2016-2017. Le nickel et le cuivre présentent des concentrations faibles et du même ordre de grandeur depuis 2012.

Pour les métaux dans les retombées atmosphériques, les valeurs de référence de l'arsenic, du nickel et du plomb ont été respectées pendant la période de mesure. Pour les 5 métaux mesurés, les concentrations en 2022 sont inférieures à celles mesurées en 2021 et correspondent aux niveaux les plus faibles mesurés depuis 2012.

En ce qui concerne le dioxyde d'azote (NO₂), la valeur limite horaire de 200 µg/m³ a été respectée pendant la période de mesure. La recommandation de l'OMS de 25 µg/m³ a été respectée sur le parking de Saint-Gobain Eurocoustic pendant la période de mesure. A titre indicatif, la valeur limite pour la protection de la santé humaine, définie à l'échelle annuelle (40 µg/m³) a été respectée. Le seuil recommandé par l'OMS, en moyenne annuelle, de 10 µg/m³ a également été respecté. La rose de pollution pour le NO₂ montre des concentrations légèrement plus élevées pour des vents en provenance du Ouest-Sud-Ouest et du Sud-Ouest. La route D940 et le parking principal de l'usine Saint-Gobain Eurocoustic étant situés à proximité du site de mesure, ceux-ci ont pu être à l'origine de ces concentrations.

Pour le dioxyde de soufre (SO₂), les valeurs limites de 350 µg/m³ en moyenne horaire et 125 µg/m³ en moyenne journalière ont été respectées. Le seuil journalier correspondant aux recommandations de l'OMS (40 µg/m³) a été respecté. A titre indicatif, sur la période de mesure, l'objectif de qualité pour le SO₂ en moyenne annuelle (50 µg/m³) a été respecté. La rose de pollution montre des concentrations en SO₂ plus élevées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

Pour le sulfure d'hydrogène (H₂S), le seuil de gêne olfactive de 7 µg/m³ en moyenne demi-heure glissante a été dépassé pendant 3% du temps. Des odeurs ont donc pu être perçues à proximité du site de mesure pendant ces périodes. La VTR inhalation aiguë (42 µg/m³ en moyenne horaire, OEHHA) a été dépassée pendant 0,1% du temps. Les concentrations en moyennes journalières sont largement inférieures à la VTR préconisée par l'INERIS (100 µg/m³) et au seuil recommandé par l'OMS (150 µg/m³). Selon la rose de pollution, des concentrations en H₂S plus élevées sont observées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

En ce qui concerne les particules en suspension PM_{10} , la valeur limite de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassée pendant 7% du temps, sur la période de mesure. Le seuil recommandé par l'OMS ($45 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) a été dépassé pendant 2 jours. A titre indicatif, la valeur limite en moyenne annuelle pour les PM_{10} ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a été respectée sur la période de mesures, En revanche, le seuil recommandé par l'OMS en moyenne annuelle ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a été dépassé sur le site de mesure et sur les stations de référence. Selon la rose de pollution, la majorité des PM_{10} est apportée par des vents en provenance de l'Ouest-Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic. Une part non négligeable de PM_{10} est également apportée par des vents provenant du Nord-Ouest, soit en provenance du bourg de Genouillac, en lien avec les activités du secteur résidentiel, notamment l'utilisation du chauffage au bois.

Le seuil en moyenne journalière recommandé par l'OMS ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pour les particules fines $PM_{2,5}$ a été dépassé pendant 3 jours, soit 10% du temps. A titre indicatif, la valeur limite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne annuelle) n'a pas été dépassée. En revanche, le seuil recommandé par l'OMS en moyenne annuelle de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé sur le site de mesure mais aussi sur les stations de référence. Selon la rose de pollution, la majorité des particules $PM_{2,5}$ est apportée par des vents provenant du Nord-Ouest, soit en provenance du bourg de Genouillac, en lien avec les activités du secteur résidentiel, notamment l'utilisation du chauffage au bois. Une part non négligeable des $PM_{2,5}$ est également apportée pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

Des pics de concentrations plus élevées sont observés le 14/10, le 21/10, le 24/10, le 01/11 et les 03 et 04/11/2022 pour le H_2S , les PM_{10} et les $PM_{2,5}$.

Ces jours-là, les vents provenaient en majorité du Sud-Ouest, c'est-à-dire en provenance de la direction de l'usine. Celle-ci peut potentiellement être à l'origine de ces pics. Lors de la journée du 04/11/2022, les vents provenaient également du Nord-Ouest. Les particules ont aussi pu être apportées par les activités résidentielles dans le bourg de Genouillac.

1. Introduction et contexte

Dans le cadre de son obligation réglementaire de surveillance de la qualité de l'air dans l'environnement, Saint-Gobain Eurocoustic a confié, depuis 2002 à Atmo Nouvelle-Aquitaine la gestion et l'application de son plan de surveillance autour de son usine implantée à Genouillac (23 - Creuse).

Saint-Gobain Eurocoustic fabrique des plafonds et panneaux muraux acoustiques en laine de roche, des ossatures métalliques pour plafonds modulaires, des laines techniques conçues pour répondre à des problématiques spécifiques ainsi que des panneaux d'isolation.

Des analyseurs automatiques d'oxydes d'azote (NO, NO₂ et NO_x), de dioxyde de soufre (SO₂), de sulfure d'hydrogène (H₂S) et de particules en suspension (PM₁₀ et PM_{2,5}) ont été mis en place à l'automne 2022. En complément, des mesures de certains métaux dans les retombées atmosphériques et en air ambiant ont également été réalisées sur la même période.

A la demande de Saint-Gobain Eurocoustic et de la DREAL UD23, le site de mesure avait été déplacé sur le parking de l'église pendant la campagne 2020, afin d'identifier l'impact des rejets de l'usine sur la qualité de l'air dans le bourg de Genouillac, là où se trouvent les habitations. L'étude a conclu que les rejets de l'usine n'ont pas d'impact significatif sur la qualité de l'air dans le bourg de Genouillac¹.

Depuis la campagne 2021, c'est le site initial situé sur le parking en face de l'usine Saint-Gobain Eurocoustic qui est à nouveau instrumenté.

2. Polluants suivis et méthodes de mesure

2.1. Polluants suivis

2.1.1. Les oxydes d'azote (NO_x)

Origines

Les oxydes d'azote NO_x (NO + NO₂), principalement émis par les véhicules et les installations de combustion, jouent un rôle majeur dans le cycle de formation et de destruction de l'ozone. Le NO₂, formé à partir du NO et d'oxydants tels que l'ozone ou le dioxygène est aussi détruit par l'action du rayonnement solaire.

Effets sur la santé

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Il peut, dès 200 µg/m³, entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper-réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité aux infections des bronches chez l'enfant.

¹ Atmo-Nouvelle Aquitaine, Rapport IND_EXT_20_010, Saint-Gobain Eurocoustic – Plan de surveillance – 2020, disponible sur : <http://www.atmo-nouvelleaquitaine.org>

Effets sur l'environnement

Les NO_x sont des gaz à effet de serre et interviennent dans le processus de formation de l'ozone dans la troposphère. Ils contribuent également au phénomène des pluies acides ainsi qu'à l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs.

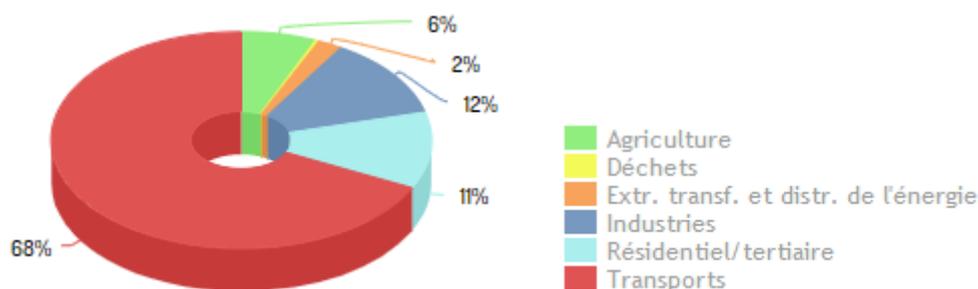


Figure 1 : émissions de NO_x en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018

2.1.2. Le dioxyde de soufre (SO₂)

Origines

Le dioxyde de soufre (SO₂) est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que charbons et fiouls. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif.

Effets sur la santé

Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.

Effets sur l'environnement

Le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

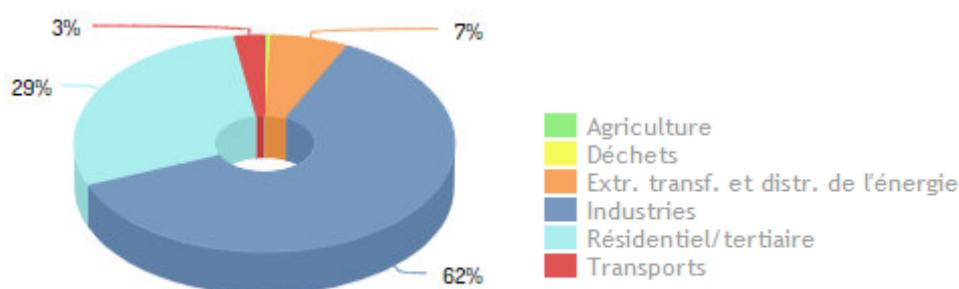


Figure 2 : émissions de SO₂ en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018

2.1.3. Le sulfure d'hydrogène (H₂S)

Origines

À température ambiante le sulfure d'hydrogène est un gaz incolore, plus lourd que l'air, d'odeur fétide caractéristique (« œuf pourri »). Ce gaz est produit par dégradation des protéines qui contiennent du soufre. Il peut résulter de la décomposition bactérienne de la matière organique dans des environnements pauvres en oxygène (processus de méthanisation).

Sa présence dans l'air peut résulter de nombreuses activités industrielles² (traitement des eaux usées, tannerie, raffinage du pétrole, industries de la pâte à papier, aciéries, ou de produits alimentaires). Sa durée de vie est comprise entre 8 heures et 42 jours en fonction du taux d'humidité, du rayonnement solaire, des concentrations en ozone et en radicaux hydroxyle.

Effets sur la santé

Son seuil de détection olfactive varie entre 0,7 et 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, dépendant de la sensibilité de chaque individu. La sensation olfactive n'augmente pas avec la concentration du gaz dans l'air. Il peut même arriver que l'odeur décelable à de très faibles concentrations s'atténue ou disparaisse à fortes concentrations. Son odeur est donc un indicateur de sa présence dans l'air, mais son inhalation prolongée à de plus fortes concentrations ($> 209 \text{ mg}/\text{m}^3 = 209\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) peut engendrer la dégénérescence du nerf olfactif et rendre toute perception impossible³.

A de faibles concentrations, l'hydrogène sulfuré peut causer des pertes de connaissance, des irritations des yeux, de la gorge, un souffle court et affecte les poumons.

Effets sur l'environnement

Le sulfure d'hydrogène n'a pas d'effet comme tel sur l'environnement, exception faite des odeurs. En revanche, à des concentrations beaucoup plus élevées que celles mesurées habituellement dans l'air ambiant, le H_2S peut avoir un effet corrosif. Relativement stable dans l'air, ce composé est éliminé de l'atmosphère au bout de quelques jours, soit par dépôt sec, soit par dépôt humide par solubilisation dans les gouttes d'eau de pluie.

Avvertissement : En novembre 2020, des investigations ont montré que les concentrations en H_2S pouvaient être dépendantes de la présence de COV (composés organiques volatils) soufrés. La présence d'interférences sur ces mesures a été observée suite à la confrontation des mesures d' H_2S réalisées en continu par l'analyseur dédié sur une station industrielle (64) avec les mesures de COV effectuées au même endroit par un PTR-MS (spectromètre de masse en ligne pour la mesure de COV) dans le cadre d'une étude exploratoire. Les concentrations en H_2S peuvent donc refléter les concentrations d' H_2S et de divers COV soufrés d'origine industrielle pas encore quantifiés à ce jour.

2.1.4. Les particules en suspension (PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$)

Origines

Les sources de particules ou "aérosols" sont nombreuses et variées d'autant qu'il existe différents processus de formation. Les méthodes de classification des sources sont basées sur les origines (anthropique, marine, biogénique, volcanique) ou sur les modes de formation. Deux types d'aérosols peuvent ainsi être distingués :

- Les aérosols primaires : émis directement dans l'atmosphère sous forme solide ou liquide. Les particules liées à l'activité humaine proviennent majoritairement de la combustion de combustibles (chauffage des particuliers principalement biomasse...), du transport automobile (échappement, usure, frottements...) ainsi que des activités agricoles (labourage des terres...) et industrielles très diverses (fonderies, verreries, silos céréaliers, incinération, exploitation de carrières, BTP...). Leur taille et leur composition sont très variables.
- Les aérosols secondaires : directement formés dans l'atmosphère par des processus de transformation des gaz en particules par exemple sulfates (transformation du dioxyde de soufre) et nitrates. La majorité des particules organiques sont des aérosols secondaires.

Effets sur la santé

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire

² INERIS, 2011. Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques. Version N°2.2 septembre 2011.

³ INERIS, 2000. Seuils de Toxicité Aiguë Hydrogène Sulfuré (H_2S), rapport final. Janvier 2000.

dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est le cas de celles qui véhiculent certains Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques.

Effets sur l'environnement

Les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

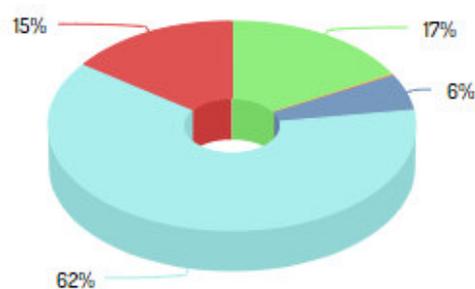
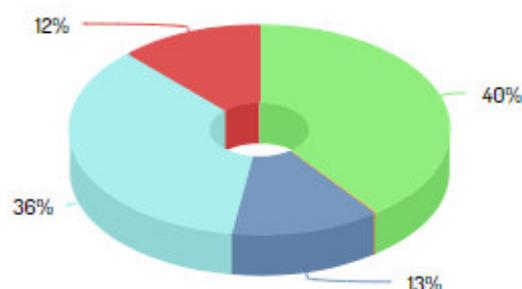


Figure 3 : émissions de PM₁₀ en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018

Figure 4 : émissions de PM_{2,5} en Nouvelle Aquitaine- Inventaire des émissions 2018



2.1.5. Les métaux lourds (ou Eléments Traces Métalliques)

Définition

Les éléments traces métalliques (ETM) correspondent aux éléments métalliques qui sont présents dans la croûte terrestre à des concentrations inférieures à 0.1%. Ils sont fréquemment désignés par le terme « métaux lourds » en raison de la forte masse volumique de certains d'entre eux (supérieure à 4.5 g/cm³), ou bien « métaux toxiques » du fait de leur caractère toxique.

La plupart des ETM ne sont que très faiblement volatils et ne sont pas biodégradables. Ces deux principales caractéristiques confèrent aux ETM une forte capacité d'accumulation dans tous les compartiments de la biosphère.

Origines

Les ETM sont diffusés vers l'atmosphère lors de processus naturels comme l'érosion par le vent, les activités volcaniques, les embruns marins et les feux de forêts.

Cependant, ils ont aussi pour origines les activités anthropiques telles que la combustion des combustibles fossiles, l'incinération des ordures ménagères et industrielles, les industries du ciment et les fonderies, le chauffage et le trafic automobile (combustion du carburant, abrasion des freins et des pneumatiques).

Les métaux se trouvent généralement sous forme particulaire (sauf pour le mercure qui est principalement gazeux).

Effets sur la santé

Les ETM peuvent pénétrer dans le corps humain par inhalation, ingestion ou exposition cutanée. Ils s'accumulent alors dans l'organisme et provoquent des effets toxiques à court et/ou à long terme. Ils peuvent affecter le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques, respiratoires ... Les effets engendrés par ces polluants sont variés et dépendent également de l'état chimique sous lequel on les rencontre (métal, oxyde, sel, organométallique).

Effets sur l'environnement

En s'accumulant dans les organismes vivants, ils perturbent les équilibres biologiques et contaminent les sols et les aliments. L'utilisation de certaines mousses ou lichens permet de suivre l'évolution des concentrations de métaux dans l'air ambiant.

Métaux analysés

- Arsenic (As)
- Cobalt (Co)
- Chrome (Cr)
- Cuivre (Cu)
- Nickel (Ni)
- Sélénium (Se)
- Plomb (Pb)

2.2. Méthodes de mesure

Mesures automatiques

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode	Accréditation
Concentration en oxydes d'azote (NOx)	Analyseurs automatiques	NF EN 14211 - Dosage du dioxyde d'azote et du monoxyde d'azote par chimiluminescence	 ACCREDITATION COFRAC N° 1-6354* Portée disponible sur www.cofrac.fr
Concentration en dioxyde de soufre (SO ₂)		NF EN 14212 - Dosage du dioxyde de soufre par fluorescence UV	
Concentration en particules		NF EN 16450 - Systèmes automatisés de mesurage de la concentration de matière particulaire (PM ₁₀ ; PM _{2,5})	
Concentration en H ₂ S		Mesure via un convertisseur H ₂ S associé à un analyseur SO ₂ : conversion thermique de l'H ₂ S en SO ₂ puis dosage du SO ₂ selon la norme NF EN 14212 - Dosage du dioxyde de soufre par fluorescence UV	Pas d'accréditation

Mesures par prélèvement suivi d'une analyse chimique

Caractéristique mesurée	Matériel	Référence et/ou principe de la méthode de prélèvement	Référence et / ou principe de la méthode d'analyse
Concentration en métaux lourds dans l'air ambiant	Préleveur	NF EN 14902 - Méthode normalisée pour la mesure du plomb, du cadmium, de l'arsenic et du nickel dans la fraction MP10 de matière particulaire en suspension	
Concentration en métaux lourds dans les dépôts atmosphériques	jauge	NF EN 15841 - Méthode normalisée pour la détermination des dépôts d'arsenic de cadmium, de nickel et de plomb	NF EN ISO 17294-2

Tableau 1 : matériel et méthodes de mesure

* Les avis et interprétations ne sont pas couverts par l'accréditation COFRAC d'Atmo Nouvelle-Aquitaine. Toute utilisation des données d'Atmo Nouvelle-Aquitaine, couvertes par l'accréditation doit faire mention : "Ces essais ont été réalisés par Atmo Nouvelle-Aquitaine – Accréditation n°1-6354, portée disponible sous www.cofrac.fr", sans y associer le logo COFRAC

et préciser que les rapports d'Atmo Nouvelle-Aquitaine sont disponibles sur demande ou joindre ces derniers dans leur intégralité au document rapportant ces résultats.

Les méthodes sont détaillées plus précisément ci-après :

Analyseurs automatiques

Les analyseurs automatiques mesurent les concentrations de polluants en continu (avec un pas de temps de 15 minutes). Ils sont installés dans un laboratoire mobile.

Préleveur dynamique bas volume

Les métaux en air ambiant sont prélevés sur filtre en quartz via des préleveurs dynamiques bas volume (de type Partisol Plus) suivant un débit d'échantillonnage régulé de 1 m³/h et une coupure de prélèvement PM₁₀. Les prélèvements durent 7 jours chacun. Une fois exposés, les filtres sont conditionnés et envoyés au laboratoire d'analyse.

Jauge de dépôt

Les prélèvements de retombées atmosphériques sont réalisés au moyen de collecteurs nommés « jauges Owen ». Ils sont constitués d'un entonnoir surmontant un récipient de collecte d'une capacité de 20 litres (en plastique PEHD pour les métaux). L'ensemble est monté sur un trépied à environ 1,50 mètres de hauteur afin d'éviter une surcontamination de l'échantillon par le réenvol de poussières sur le lieu de prélèvement. La surface de contact avec l'air ambiant est de 707 cm² (pour les jauges en plastique). Après exposition, la jauge est conditionnée et envoyée au laboratoire pour l'analyse de son contenu.

La photo de l'installation est présentée ci-dessous :

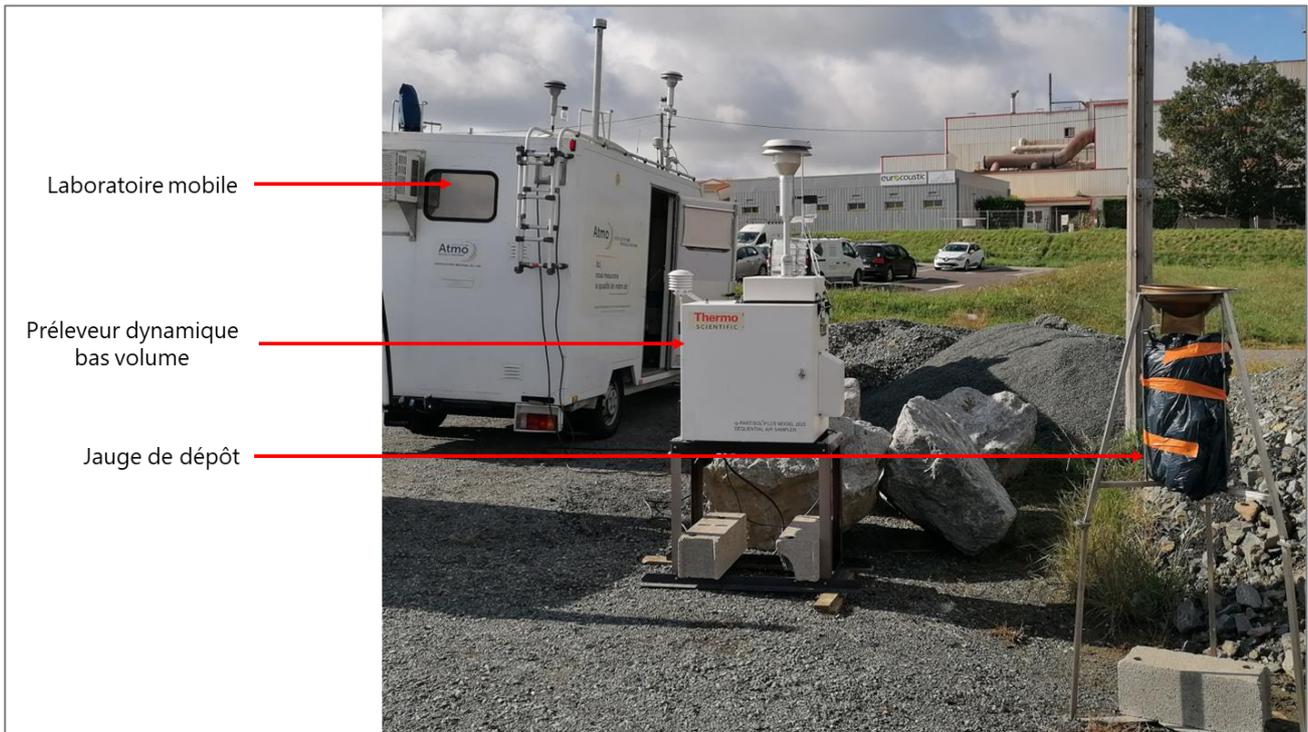


Figure 5 : installation des moyens de mesure

2.3. Règlementation

Les valeurs réglementaires sont définies au niveau européen dans des directives puis déclinées en droit français par des décrets et des arrêtés.

- **Valeur limite** : 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,
- **Valeur cible** : 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,
- **Objectif de qualité** : 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.

Le tableau suivant regroupe les seuils pour chaque polluant surveillé, dans l'air ambiant, au cours de cette étude :

Polluants	Recommandations OMS (mises à jour en 2021)	Valeurs réglementaires en air extérieur en vigueur Décrets N°98-360, 2002-2113, 2003-1479, 2007-1479, 2008-1152, 2010-1250 Directives 2004/107/CE et 2008/50/CE		
		Valeurs limites	Valeurs cibles (en moyenne annuelle)	Objectifs de qualité (en moyenne annuelle)
Dioxyde d'azote (NO ₂)	10 µg/m ³ en moyenne annuelle 25 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 200 µg/m ³ en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 heures/an	-	-
Dioxyde de soufre (SO ₂)	40 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	125 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours/an 350 µg/m ³ en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 24 heures/an	-	50 µg/m ³
Sulfure d'Hydrogène (H ₂ S)	Valeurs guides : 7 µg/m ³ sur 30 min (nuisance olfactive) 150 µg/m ³ sur 24h (impact sur la santé)		-	-
Particules en suspension (PM ₁₀)	45 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an 15 µg/m ³ en moyenne annuelle	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 50 µg/m ³ en moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 35 jours/an	-	30 µg/m ³
Particules en suspension (PM _{2,5})	15 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an 5 µg/m ³ en moyenne annuelle	25 µg/m ³ en moyenne annuelle	20 µg/m ³	10 µg/m ³
Plomb (Pb)	500 ng/m ³ en moyenne annuelle	500 ng/m ³ en moyenne annuelle	-	250 ng/m ³
Arsenic (As)	-	-	6 ng/m ³	-
Nickel (Ni)	-	-	20 ng/m ³	-

Tableau 2 : valeurs réglementaires

3. Dispositif de mesures

3.1. Stratégie spatiale

Les mesures ont été effectuées sur le parking en face de l'usine, à environ 200 mètres à l'Est-Nord-Est de l'installation, comme les années précédentes (à l'exception de la campagne 2020).

Ce site est placé selon la direction de vent la plus fréquente, en provenance du quart Sud-Ouest (cf. figure ci-après).

Rose des vents : une rose des vents est une figure représentant la fréquence des directions d'où vient le vent durant une période donnée, aux points cardinaux (nord, est, sud et ouest) et aux directions intermédiaires, ainsi que sa vitesse.

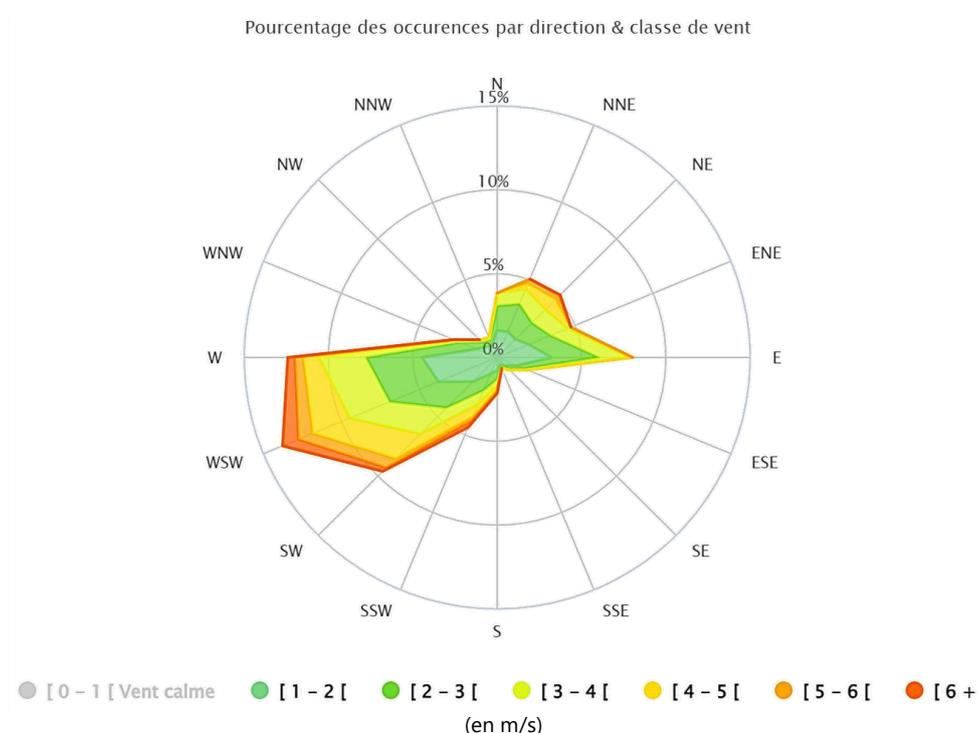


Figure 6 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Genouillac sur une période de 10 ans, du 01/01/2011 au 31/12/2021

L'implantation du site de mesure est présentée ci-dessous.

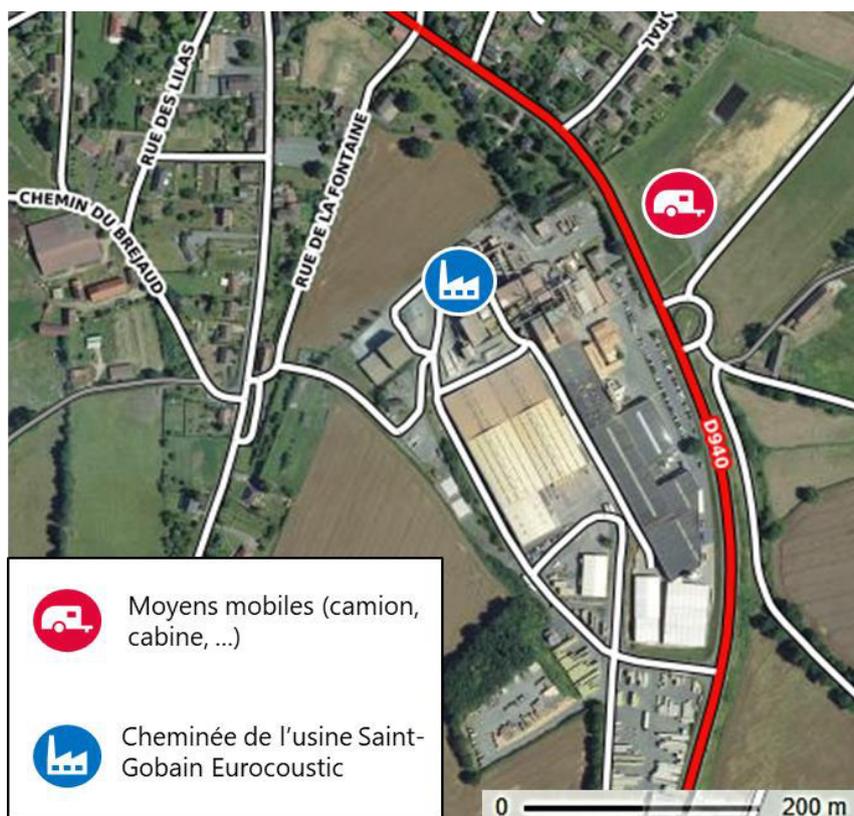


Figure 7 : positionnement du point de prélèvement

Coordonnées du site en Lambert 93 : X = 622857,38 / Y = 6583888,31

Secteur d'exposition du site de mesure à Saint-Gobain Eurocoustic : 240° (+ / - 45°)

3.2. Stratégie temporelle

Les prélèvements ont été réalisés selon le planning ci-dessous :

Polluants	Matériel	Sites de mesures	Période
Métaux	Collecteurs (Jauge plastique)	Genouillac – Parking en face de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic	05/10 au 03/11/2022
	Préleveur bas volume (type Partisol Plus)		06/10 au 03/11/2022
NO ₂	Analyseurs automatiques		05/10 au 04/11/2022
SO ₂			
H ₂ S			
PM ₁₀			
PM _{2,5}			

Tableau 3 : planning des mesures et prélèvements

4. Conditions environnementales

Direction et vitesse de vent

La rose des vents ci-dessous a été élaborée à partir des données mesurées par Météo-France sur la station « Genouillac ».

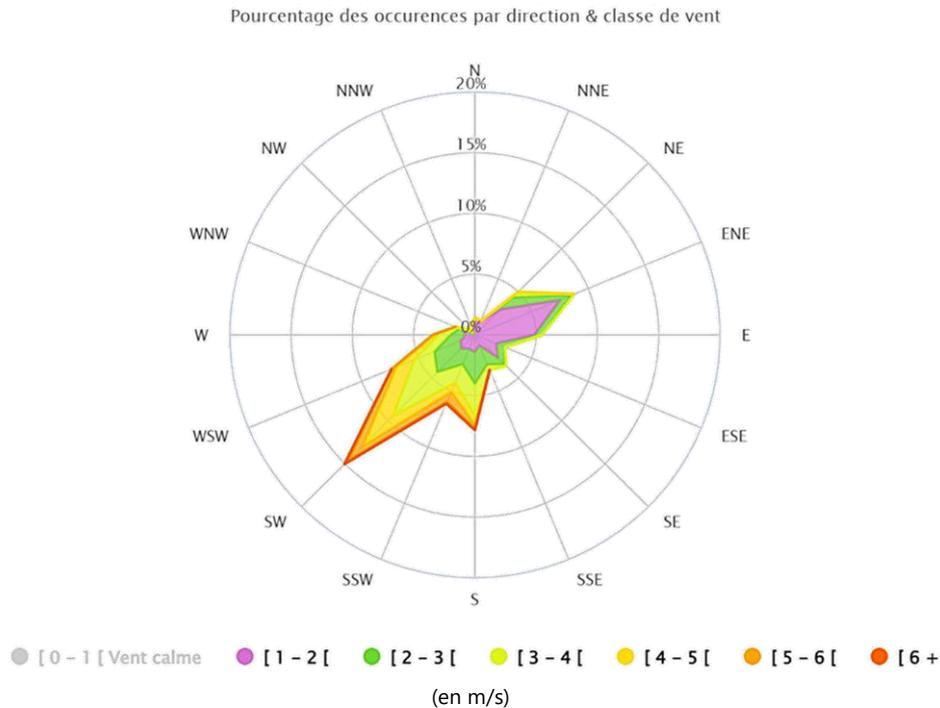


Figure 8 : rose des vents moyenne sur la station Météo France de Genouillac du 05/10 au 04/11/2022

Pendant la période de mesure, les vents provenaient majoritairement du Sud-Ouest.

Le graphique suivant présente les conditions de température et précipitation pendant la période de mesure, en moyennes horaires. Ces données ont été mesurées par la station Météo-France de Genouillac.

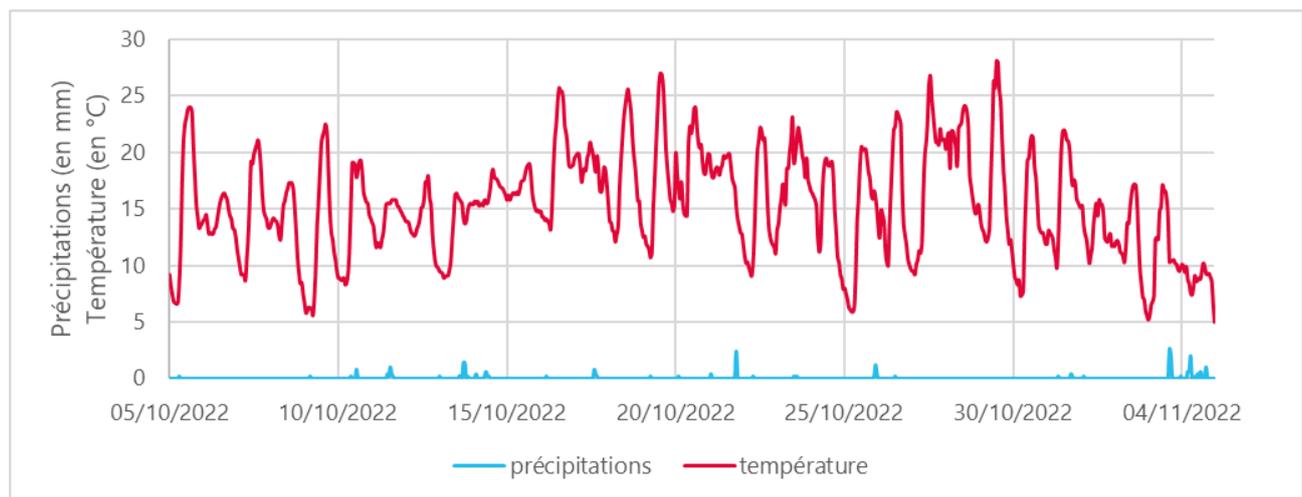


Figure 9 : températures moyennes et cumul pluviométrique entre le 05/10 et le 04/11/2022

Le tableau ci-dessous présente les taux d'exposition du site de mesure par rapport à l'usine Saint-Gobain Eurocoustic, ainsi que la synthèse des conditions météorologiques.

Mesure	Date de début	Date de fin	Exposition	Précipitation (en mm)	Température moyenne (°C)	
Mesures automatiques (NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, PM ₁₀ , PM _{2,5})	05/10/2022	04/11/2022	30%	22	16	
Métaux dans les retombées atmosphériques	05/10/2022	03/11/2022	29%	17	16	
Métaux dans l'air ambiant	Semaine 1	06/10/2022	13/10/2022	10%	4	14
	Semaine 2	13/10/2022	20/10/2022	37%	7	17
	Semaine 3	20/10/2022	27/10/2022	33%	6	16
	Semaine 4	27/10/2022	03/11/2022	34%	1	16
	Total	06/10/2022	03/11/2022	29%	17	16

Tableau 4 : synthèse des conditions météorologiques et des durées d'exposition du site durant les mesures et prélèvements

Le site étudié a été globalement bien exposé aux vents provenant de la direction de Saint-Gobain Eurocoustic, pendant la période de mesure du 05/10 au 04/11/2022. Pour les prélèvements de métaux dans l'air ambiant, la première semaine du 06 au 13/10/2022 a été moins exposée que les trois autres semaines.

5. Présentation des résultats de prélèvements et analyses

5.1. Métaux

5.1.1. Métaux en air ambiant

Les métaux ont été prélevés en air ambiant sur filtres par un préleveur à raison de 4 semaines de prélèvements distinctes entre le 06/10 au 03/11/2022. Les résultats sont présentés dans le tableau et sur la figure ci-après.

Date	Concentration en métaux (en ng/m ³)							Taux d'exposition
	Arsenic	Plomb	Nickel	Cobalt	Cuivre	Chrome	Sélénium	
Du 06 au 13/10/2022	0.4	1.6	0.6	0.1	1.5	1.3*	0.6	10%
du 13 au 20/10/2022	1.4	6.3	0.7	0.2	2.9	1.7*	3.6	37%
Du 20 au 27/10/2022	1.2	5.8	0.7	0.2	1.7	1.6*	2.2	33%
Du 27/10 au 03/11/2022	1.2	6.0	0.9	0.3	2.4	1.8*	2.2	34%
Moyenne 06/10 au 03/11/2022	1.0	4.9	0.7	0.2	2.1	1.6*	2.1	29%

Tableau 5 : résultats des prélèvements de métaux en air ambiant (LQ : Limite de Quantification)

* Le blanc de prélèvement réalisé sur un filtre non exposé ayant répondu (concentration du blanc = 120 ng/filtre pour des concentrations respectives de 500, 650, 600 et 700 ng/filtre pour chaque semaine allant du 06/10 au 03/11/2022), les concentrations en chrome reportées ci-dessus sont données à titre indicatif et ne semblent pas représentatives de la concentration réelle en chrome sur le site de mesures.

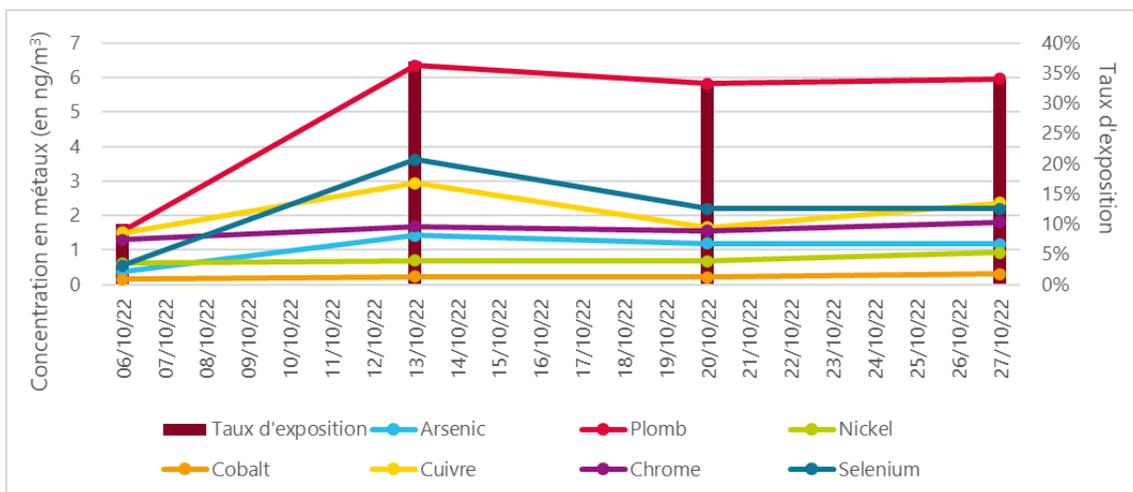


Figure 10 : résultats des prélèvements de métaux en air ambiant

Les seuils réglementaires ne sont applicables qu'à l'échelle annuelle, ils ne sont évoqués ici qu'à titre indicatif. La valeur limite et l'objectif de qualité en plomb de 500 ng/m³ et 250 ng/m³, ainsi que les valeurs cibles de l'arsenic et du nickel, respectivement 6 ng/m³ et 20 ng/m³, n'ont pas été dépassées. Pour l'arsenic, le plomb et le sélénium, les concentrations sont plus élevées lorsque le taux d'exposition augmente.

L'évolution des concentrations en métaux dans les retombées depuis 2012 (à l'exception de l'année 2020 où le site de mesure était différent) est présentée sur les figures suivantes.

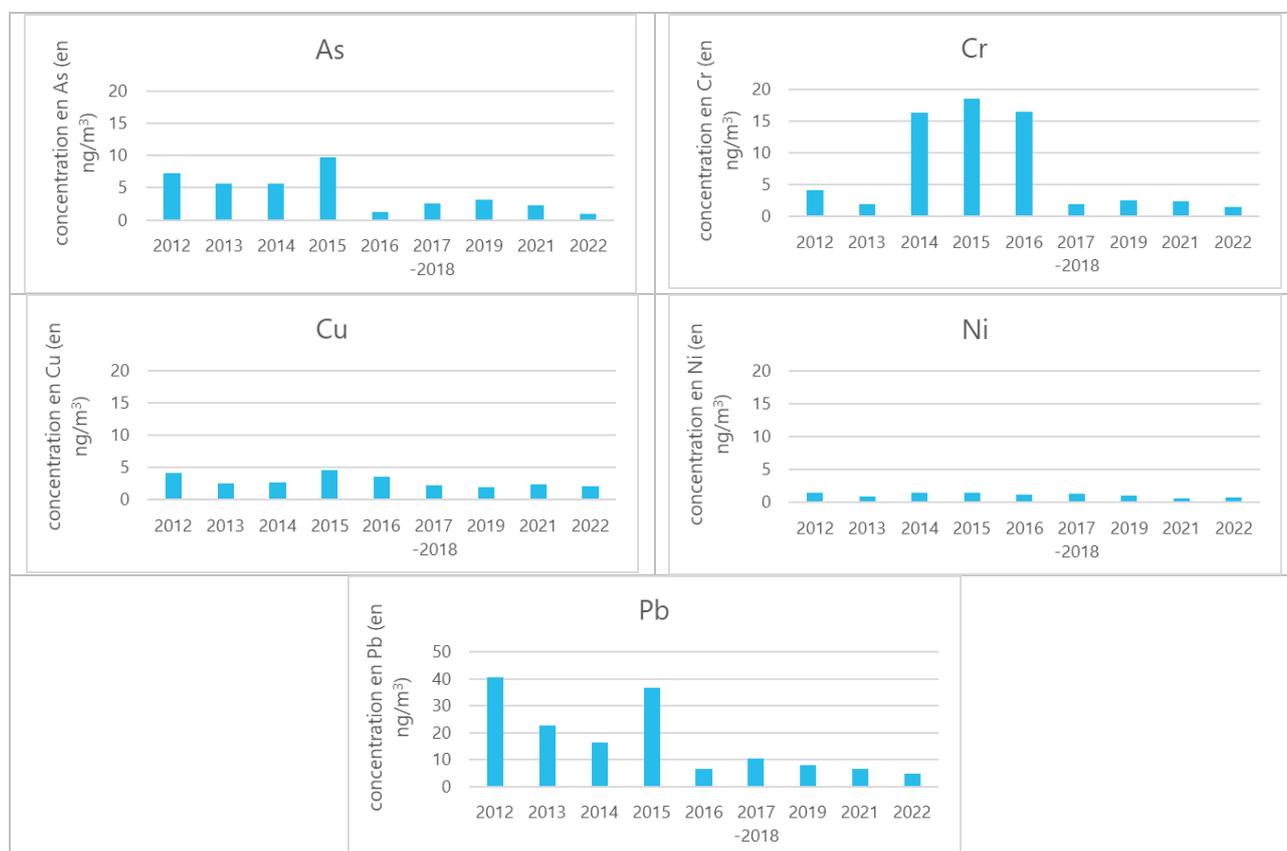


Figure 11 : évolution des concentrations en métaux dans l'air ambiant depuis 2012

Pour l'arsenic, le chrome et le plomb, les niveaux sont plutôt faibles et stables depuis 2016-2017. Le nickel et le cuivre présentent des concentrations faibles et du même ordre de grandeur depuis 2012.

5.1.2. Métaux dans les retombées

Une jauge de dépôt en plastique (PEHD) a été exposée pendant 1 mois, du 05/10 au 03/11/2022.

La surface de collecte de cette jauge est de 707 cm².

Les résultats des analyses de métaux sont présentés dans le tableau et la figure ci-après.

Les retombées atmosphériques de métaux ne sont concernées par aucune valeur réglementaire. Il existe cependant des valeurs de référence en Allemagne – définies par la loi pour le maintien de la pureté de l'air (TA Luft) du 24 juillet 2002 – et des valeurs réglementaires en Suisse – définies par l'ordonnance fédérale de la protection de l'air du 23 juin 2004. Ces valeurs de référence sont définies en moyenne annuelle. Dans le cadre de cette étude, les mesures sont réalisées à raison d'une campagne d'un mois, donc la comparaison avec les valeurs de référence est uniquement faite *à titre indicatif*.

	Concentrations en métaux (µg/m ² /j)						
	Arsenic	Plomb	Nickel	Cobalt	Cuivre	Chrome	Sélénium
Parking Eurocoustic	3.1	3.2	2.3	0.4	8.2	5.5	0.8
Valeurs de référence allemande ou suisse	4	100	15	/	/	/	/

Tableau 6 : résultats des prélèvements de métaux dans les retombées

Les valeurs de référence de l'arsenic, du plomb et du nickel ont été respectées pendant la période de mesure.

L'évolution des concentrations en métaux dans les retombées depuis 2012 (à l'exception de l'année 2020 où le site de mesure était différent) est présentée sur les figures suivantes.

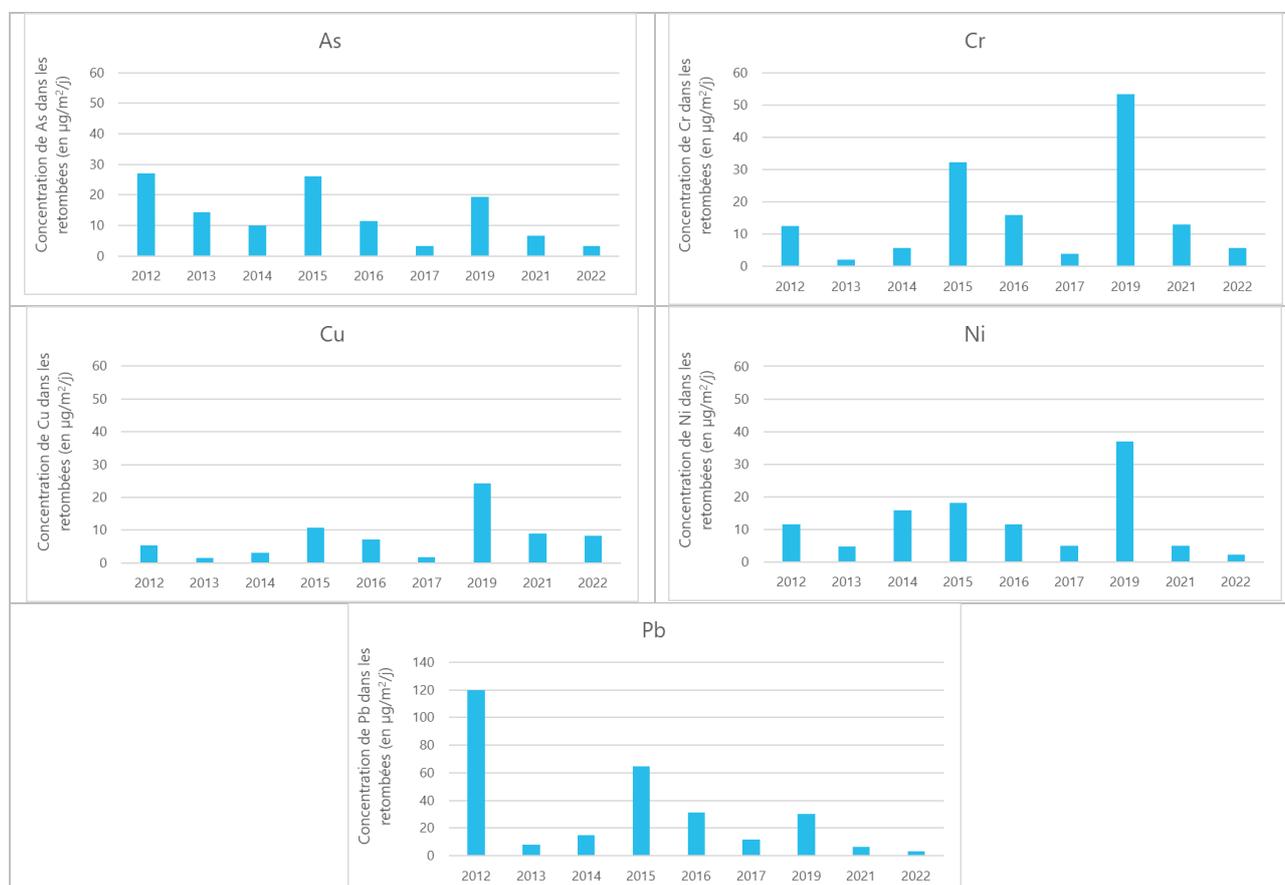


Figure 12 : évolution des concentrations en métaux dans les retombées depuis 2012

Pour les 5 métaux mesurés, les concentrations en 2022 sont inférieures à celles mesurées en 2021 et correspondent aux niveaux les plus faibles mesurés depuis 2012.

5.2. Dioxyde d'azote (NO₂)

Le NO₂ est mesuré en continu tout au long de la période hivernale au moyen d'un analyseur automatique (pas de temps de 15 minutes).

Les concentrations en NO₂ sont comparées ci-après à celles mesurées sur la même période, du 05/10 au 04/11/2022, sur les stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine de Limoges : « Aine » (station trafic) et « Berland » (station de fond urbain) et de la forêt de Chizé dans les Deux-Sèvres : « Zoodyssée » (station de fond rural).

	Concentrations en NO ₂ (en µg/m ³)			
	Parking Saint-Gobain Eurocoustic	Limoges – Aine (trafic)	Limoges - Berland (fond urbain)	Forêt Chizé Zoodyssée (fond rural)
Représentativité annuelle	8%	8%	8%	8%
Moyenne sur la période de mesure	7	25	13	1
Maximum horaire	46	95	60	6
Nombre de dépassements de la valeur seuil 200 µg/m³ (moyenne horaire)	0	0	0	0

Tableau 7 : résultats des mesures de dioxyde d'azote

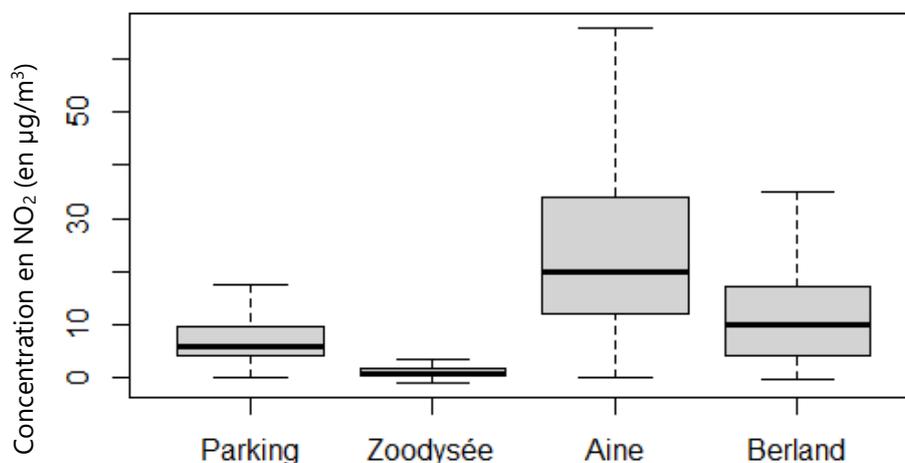


Figure 13 : boxplot des concentrations en dioxyde d'azote mesurées (en moyennes horaires)

L'évolution des concentrations en dioxyde d'azote sur les mêmes sites, en moyenne horaire, est présentée ci-dessous.

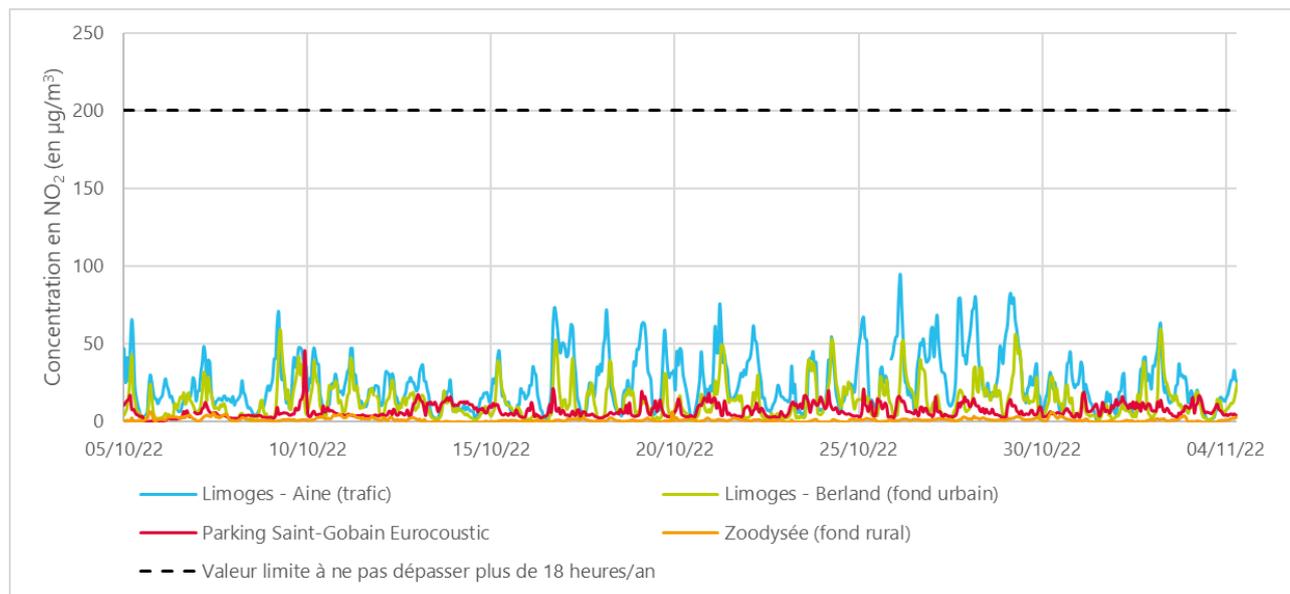


Figure 14 : évolution des concentrations en dioxyde d'azote sur la période de mesure (en moyennes horaires)

Les concentrations moyennes en NO₂ sur le parking de Saint-Gobain Eurocoustic sont très inférieures aux concentrations des stations fixes de Limoges (site trafic et de fond urbain) et du même ordre de grandeur que les concentrations observées sur le site de fond rural de la forêt de Chizé (Zoodysée). La valeur limite horaire de 200 µg/m³ a été respectée pendant la période de mesure.

L'évolution des concentrations en dioxyde d'azote, en moyenne journalière, est présentée ci-dessous.

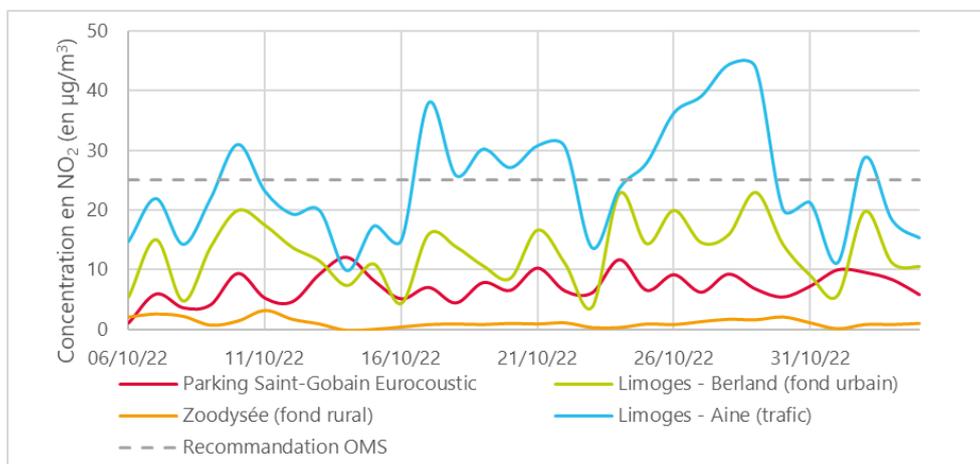


Figure 15 : évolution des concentrations en dioxyde d'azote sur la période de mesure (en moyennes journalières)

La recommandation de l'OMS de 25 µg/m³ a été respectée sur le parking de Saint-Gobain Eurocoustic pendant la période de mesure.

Le profil moyen journalier des concentrations en NO₂ pendant la période de mesures hivernale est présenté sur la figure suivante.

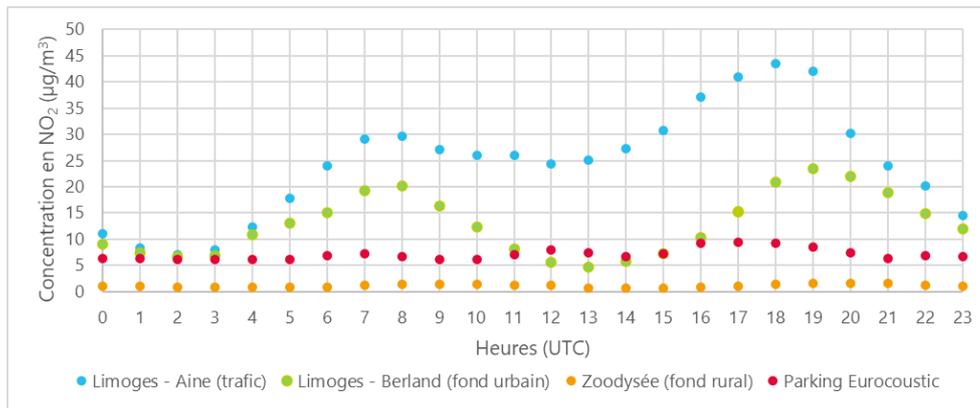


Figure 16 : profils moyens journaliers du dioxyde d'azote pendant la période de mesure

Le NO₂ est un polluant principalement émis par le trafic routier. Les profils moyens journaliers du NO₂ présentent deux augmentations des concentrations le matin vers 7h (UTC) puis le soir vers 18h (UTC) qui correspondent aux trajets « domicile-travail ». Ces augmentations sont très marquées sur les sites de Limoges en lien avec un trafic important. Sur le parking de Saint-Gobain Eurocoustic, ces augmentations sont très faibles mais néanmoins existantes. Ainsi, le NO₂ près du site investigué semble être légèrement influencé par le trafic routier environnant.

A titre indicatif, la valeur limite pour la protection de la santé humaine, définie à l'échelle annuelle (40 µg/m³) a été respectée sur le parking de Saint Gobain Eurocoustic durant la période de mesure, la moyenne de la campagne étant de 7 µg/m³. Le seuil recommandé par l'OMS, en moyenne annuelle, de 10 µg/m³ a également été respecté.

A partir des données météorologiques de la station de Météo-France « Genouillac » (vitesse et direction de vent) et des données de NO₂ mesurées pendant la période, une rose de pollution a été construite.

Rose de pollution : la rose de pollution croise les données de concentration d'un polluant avec la direction d'où vient le vent. L'objectif est de mettre en évidence la direction d'où provient le polluant mesuré. La rose de pollution est construite en calculant la concentration horaire moyenne par secteur de vent.

Elle est représentée dans la figure suivante.

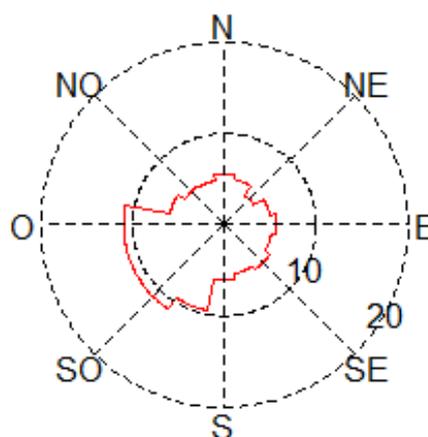


Figure 17 : rose de concentration en NO₂ pendant la période de mesure (en µg/m³) (moyennes horaires)

Pendant la période de mesure, des concentrations légèrement plus élevées ont été relevées pour des vents en provenance de l'Ouest et du Sud-Ouest. La route D940 et le parking principal de l'usine Saint-Gobain Eurocoustic étant situés à proximité du site de mesure, ceux-ci ont pu être à l'origine de ces concentrations.

5.3. Dioxyde de soufre (SO₂)

Le SO₂ est mesuré en continu au moyen d'un analyseur automatique (pas de temps de 15 minutes). Les concentrations en SO₂ sont comparées ci-après au SO₂ mesuré sur la même période, du 05/10 au 04/11/2022 sur les stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine de Saint Junien en Haute-Vienne « Fontaine » (station de fond urbain) et de Maslacq dans les Pyrénées-Atlantiques (station rurale sous influence industrielle).

	Concentrations en SO ₂ (en µg/m ³)		
	Parking Saint-Gobain Eurocoustic	Saint Junien – Fontaine (fond urbain)	Maslacq (station rurale sous influence industrielle)
Représentativité annuelle	8%	8%	7%
Moyenne sur la période de mesure	5	1	4
Maximum horaire	70	6	105
Nombre de jours de dépassements de la valeur limite de 125 µg/m³ (moyenne journalière)	0	0	0
Nombre de dépassements de la valeur limite de 350 µg/m³ (moyenne horaire)	0	0	0

Tableau 8 : résultats des mesures de dioxyde de soufre

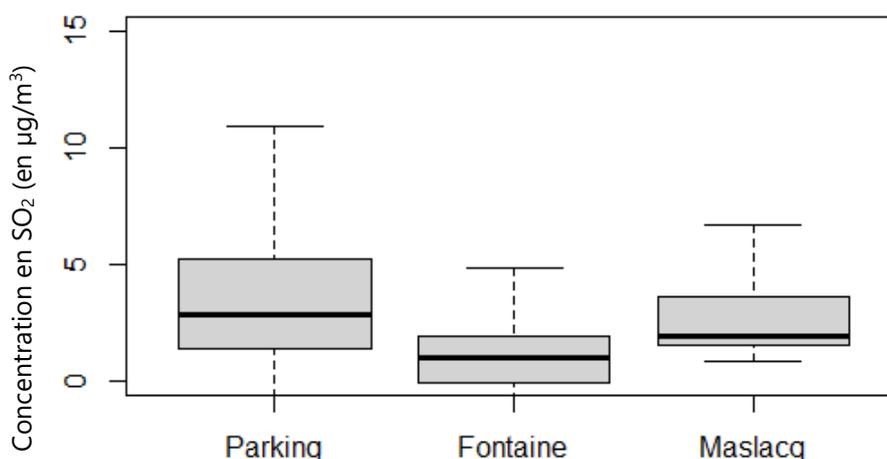


Figure 18 : boxplot des concentrations en dioxyde de soufre mesurées (moyennes horaires)

Les concentrations mesurées durant la période sont légèrement supérieures à celles relevées sur la station rurale sous influence industrielle « Maslacq ».

L'évolution des concentrations en dioxyde de soufre sur les mêmes sites est présentée ci-dessous, en moyenne horaire, ainsi qu'en moyenne journalière.

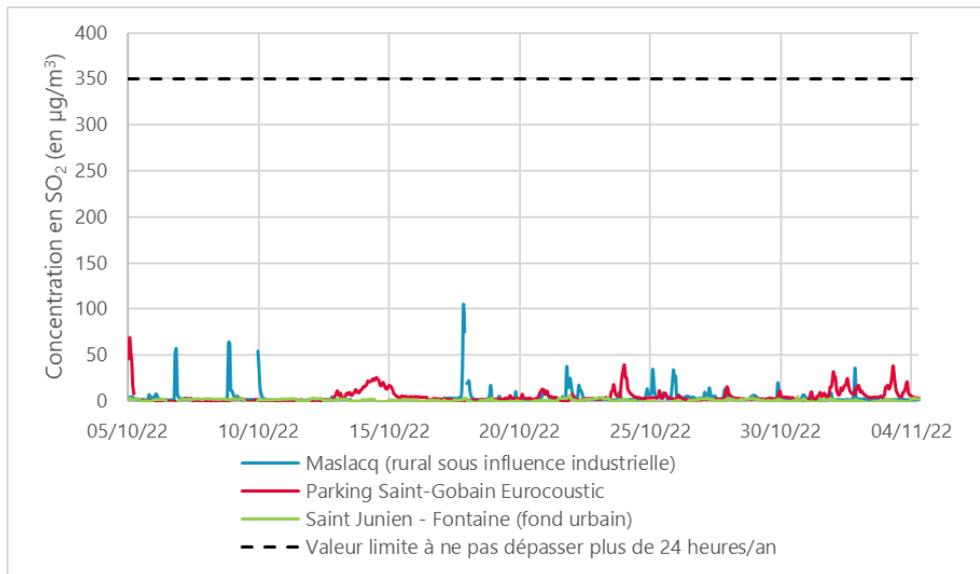


Figure 19 : évolution des concentrations en dioxyde de soufre sur la période de mesure (en moyennes horaires)

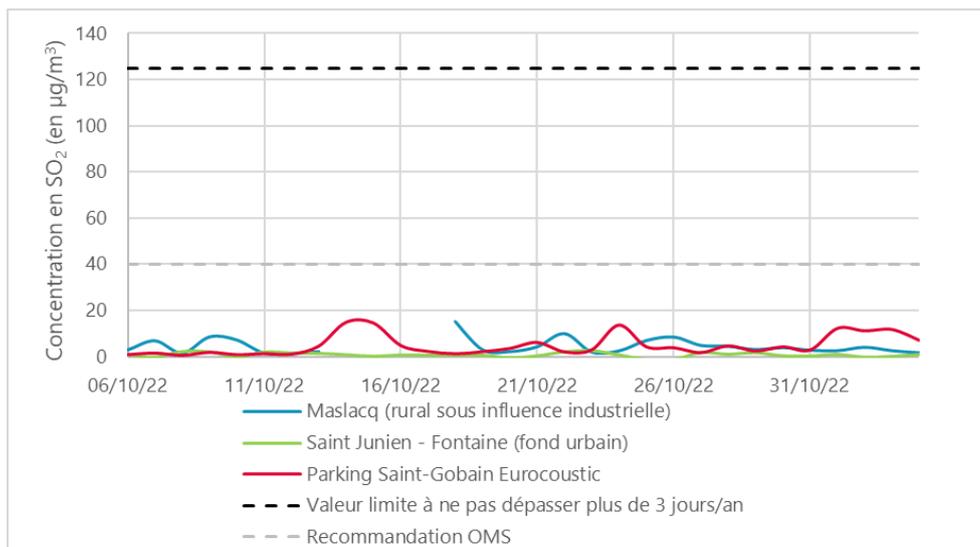


Figure 20 : évolution des concentrations en dioxyde de soufre sur la période de mesure (en moyennes journalières)

Les valeurs limites de 350 µg/m³ en moyenne horaire et 125 µg/m³ en moyenne journalière ont été respectées. Le seuil journalier correspondant aux recommandations de l'OMS (40 µg/m³) a été respecté.

A titre indicatif, sur la période de mesure, l'objectif de qualité pour le SO₂ en moyenne annuelle (50 µg/m³) a été respecté, la moyenne de la campagne étant de 5 µg/m³.

A partir des données météorologiques de la station de Météo-France « Genouillac » (vitesse et direction de vent) et des données de SO₂ mesurées pendant la période, une rose de pollution a été construite. Elle est représentée dans la figure suivante.

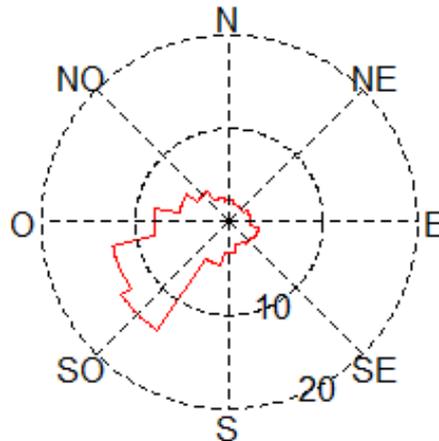


Figure 21 : rose de concentration en SO₂ pendant la période de mesure (en µg/m³) (moyennes horaires)

Des concentrations en SO₂ plus élevées sont observées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

5.4. Sulfure d'hydrogène (H₂S)

Le H₂S est mesuré en continu tout au long de la période de mesures au moyen d'un analyseur automatique (pas de temps de 15 minutes). Les mesures se sont déroulées du 05/10 au 04/11/2022.

Avertissement : En novembre 2020, des investigations ont montré que les concentrations en H₂S pouvaient être dépendantes de la présence de COV (composés organiques volatils) soufrés. La présence d'interférences sur ces mesures a été observée suite à la confrontation des mesures d'H₂S réalisées en continu par l'analyseur dédié de la station de Lacq avec les mesures de COV effectuées par un PTR-MS déployé dans le bassin de Lacq dans le cadre d'une étude exploratoire. Les concentrations en H₂S peuvent donc refléter les concentrations d'H₂S et de divers COV soufrés d'origine industrielle pas encore quantifiés à ce jour.

Les concentrations en H₂S sont présentées ci-dessous.

		Concentrations en H ₂ S (en µg/m ³)
		Parking Saint-Gobain Eurocoustic
Représentativité annuelle		8 %
Moyenne horaire	Moyenne sur la campagne	1
	Maximum	55
	% de dépassement de la VTR inhalation aiguë (42 µg/m³)	0.1%
Moyenne demi-heure glissante	Maximum	100
	% de dépassement du seuil de gêne olfactif (7 µg/m³)	3%
Moyenne journalière	Maximum	5
	% de dépassement de la VTR INERIS (100 µg/m³)	0%

Tableau 9 : résultats des mesures de sulfure d'hydrogène

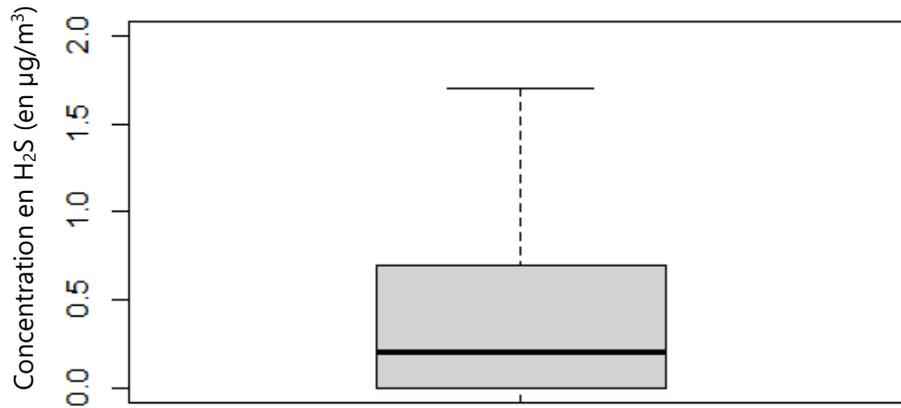


Figure 22 : boxplot des concentrations en sulfure d'hydrogène mesurées sur le parking de l'usine (moyennes horaires)

L'évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène est présentée ci-dessous, en moyenne demi-heure glissante, en moyenne horaire, ainsi qu'en moyenne journalière.

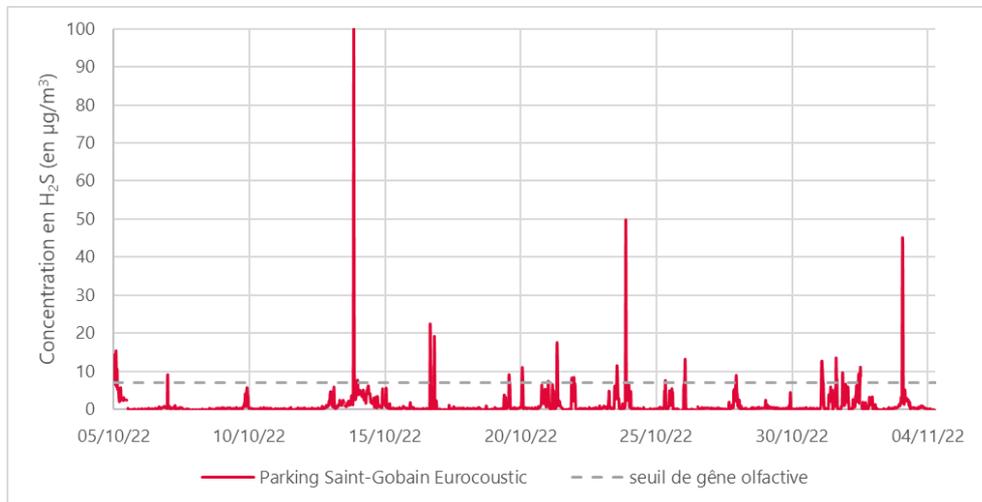


Figure 23 : évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène sur la période de mesure (en moyennes demi-heure glissantes)

Le seuil de gêne olfactive de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne demi-heure glissante a été dépassé pendant 3% du temps. Des odeurs ont donc pu être perçues à proximité du site de mesure pendant ces périodes.

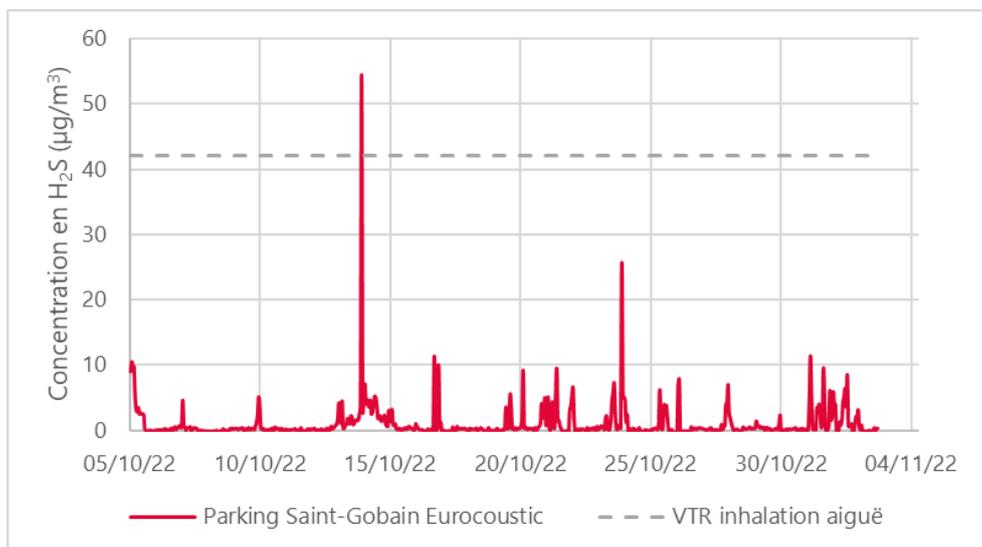


Figure 24 : évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène sur la période de mesure (en moyennes horaires)

La VTR inhalation aigüe ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire, OEHHA) a été dépassée pendant 0,1% du temps (une heure).

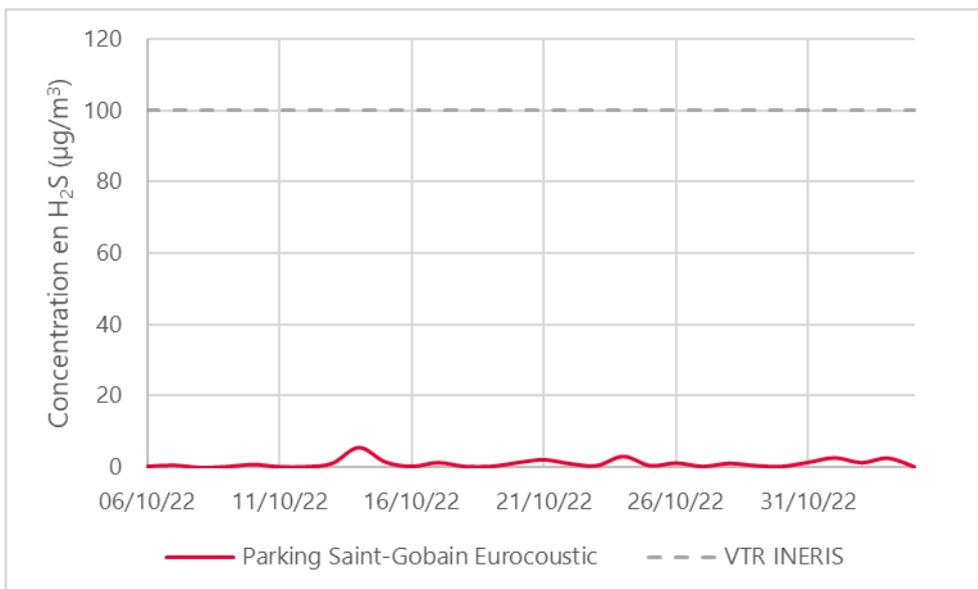


Figure 25 : évolution des concentrations en sulfure d'hydrogène sur la période de mesure (en moyennes journalières)

Les concentrations en moyennes journalières sont largement inférieures à la VTR préconisée par l'INERIS ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) et au seuil recommandé par l'OMS ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

A partir des données météorologiques de la station de Météo-France « Genouillac » (vitesse et direction de vent) et des données de H_2S mesurées pendant la période, une rose de pollution a été construite. Elle est représentée dans la figure suivante.

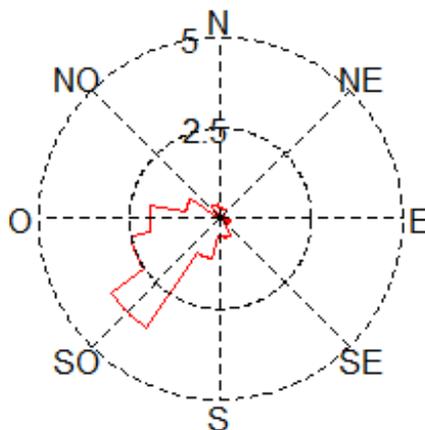


Figure 26 : rose de concentration en H_2S pendant la période de mesure (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (moyennes horaires)

Des concentrations en H_2S plus élevées sont observées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

5.5. Particules

5.5.1. Particules en suspension PM_{10}

Les concentrations en PM_{10} sont comparées ci-après à celles mesurées sur la même période, du 05/10 au 04/11/2022, sur les stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine de Limoges : « Aine » (station trafic) et « Berland »

(station de fond urbain), ainsi qu'à la station « Zoodyssée » de la forêt de Chizé dans les Deux-Sèvres (station de fond rural).

	Concentration en PM ₁₀ (en µg/m ³)			
	Parking Saint-Gobain Eurocoustic	Limoges – Aine (trafic)	Limoges - Berland (fond urbain)	Forêt Chizé Zoodyssée (fond rural)
Représentativité annuelle	7%	8%	8%	8%
Moyenne sur la période de mesure	24	16	17	19
Maximum journalier	52	30	35	34
Nombre de jours de dépassements de la valeur limite de 50 µg/m ³ (moyenne journalière)	7%	0%	0%	0%

Tableau 10 : résultats des mesures de PM₁₀

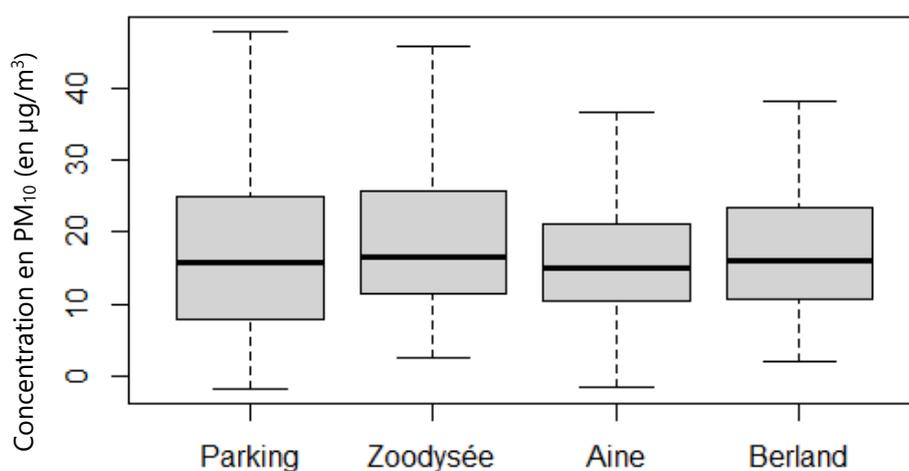


Figure 27 : boxplot des concentrations en PM₁₀ mesurées (en moyennes horaires)

L'évolution des concentrations en PM₁₀ sur les mêmes sites est présentée ci-dessous, en moyenne journalière.

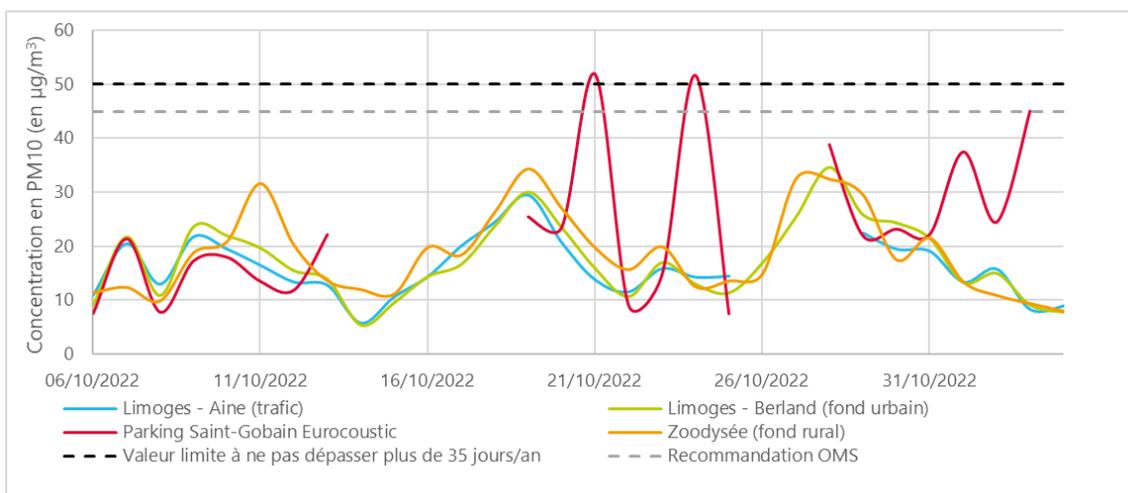


Figure 28 : évolution des concentrations en PM₁₀ sur la période de mesure (en moyennes journalières)

* Suite à divers problèmes techniques, plusieurs concentrations quart-heures mesurées entre le 14 et le 18/10, le 26 et le 27/10 ainsi que le 04/11/2022 sur le parking de Saint-Gobain Eurocoustic, sont manquantes, ne permettant pas de calculer de moyennes journalières pour ces dates.

Pendant la période de mesures, les concentrations moyennes en PM₁₀ observées sont globalement du même ordre de grandeur que les stations de Limoges (trafic et fond urbain) et que la station de Zoodyssée (fond rural). En revanche, les 21/10, 24/10, 01/11 et 03/11/2022, des pics de concentration en PM₁₀ sont observés uniquement sur le site de mesure, indiquant un phénomène local.

La valeur limite de 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassée pendant 2 journées, soit 7% du temps, sur la période de mesure. Le seuil recommandé par l'OMS (45 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours dans l'année) a été dépassé pendant 2 jours.

A titre indicatif, la valeur limite en moyenne annuelle pour les PM₁₀ (40 µg/m³) a été respectée sur la période de mesures, la moyenne de la campagne étant de 24 µg/m³. En revanche, le seuil recommandé par l'OMS en moyenne annuelle (15 µg/m³) a été dépassé sur le site de mesure et sur les stations de référence.

A partir des données météorologiques de la station Météo-France «Genouillac » (vitesse et direction de vent) et des données de PM₁₀ mesurées pendant la période, une rose de pollution a été construite. Elle est représentée dans la figure suivante.

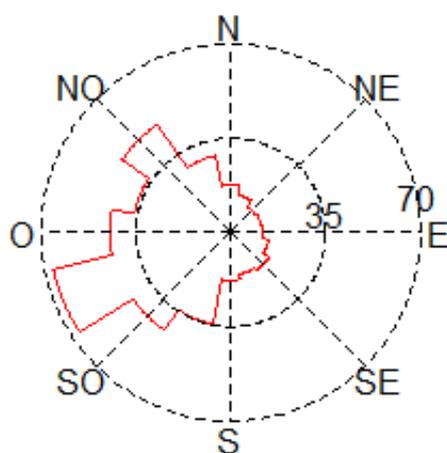


Figure 29 : rose de concentration en PM₁₀ pendant la période de mesure (en µg/m³) (en moyennes horaires)

La majorité des PM₁₀ est apportée par des vents en provenance de l'Ouest-Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic. Une part non négligeable de PM₁₀ est également apportée par des vents provenant du Nord-Ouest, soit en provenance du bourg de Genouillac, en lien avec les activités du secteur résidentiel, notamment l'utilisation du chauffage au bois.

5.5.2. Particules fines PM_{2,5}

Les concentrations en PM_{2,5} sont comparées ci-après à celles mesurées sur la même période, du 05/10 au 04/11/2022, sur les stations fixes d'Atmo Nouvelle-Aquitaine : « Limoges-Berland » (station de fond urbain) et « Zoodyssée » de la forêt de Chizé dans les Deux-Sèvres (station de fond rural).

	Concentrations en PM _{2,5} (en µg/m ³)		
	Parking Saint-Gobain Eurocoustic	Limoges - Berland (fond urbain)	Forêt Chizé Zoodyssée (fond rural)
Représentativité annuelle	8%	8%	8%
Moyenne sur la période de mesure	10	8	8
Maximum journalier	23	13	17
Nombre de jours de dépassements de 25 µg/m³ moyenne journalière	10%	3%	0%

Tableau 11 : résultats des mesures de PM_{2,5}



Figure 30 : boxplot des concentrations en $PM_{2,5}$ mesurées (en moyennes horaires)

L'évolution des concentrations en $PM_{2,5}$ sur les mêmes sites est présentée ci-dessous, en moyenne journalière.

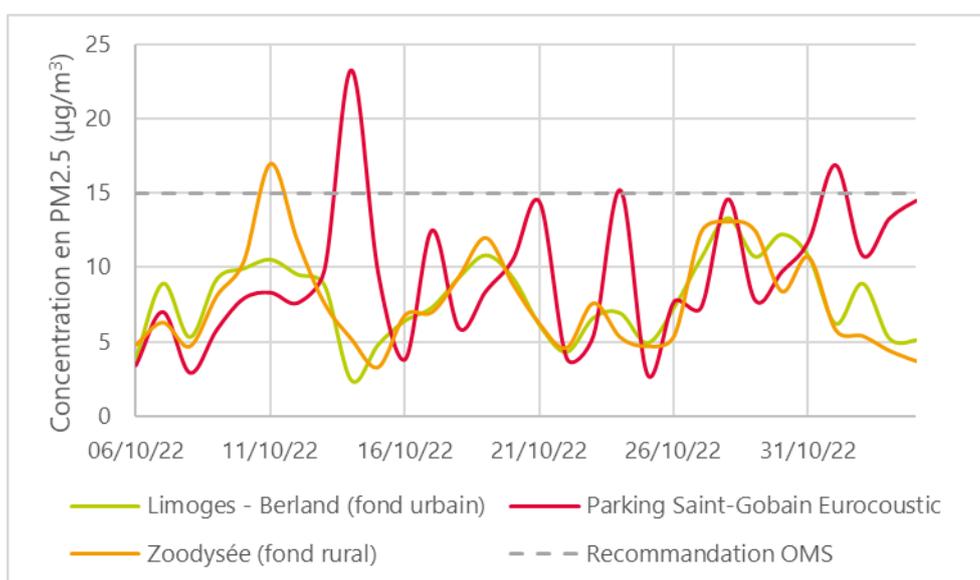


Figure 31 : évolution des concentrations en $PM_{2,5}$ sur la période de mesure (en moyennes journalières)

Pendant la période de mesures, les concentrations moyennes en $PM_{2,5}$ observées sur le parking de l'usine sont globalement du même ordre de grandeur que celles observées sur la station « Limoges-Berland » (fond urbain) et sur la station « Zoodysée » (fond rural). En revanche, plusieurs pics de concentration ont eu lieu les 14/10, 21/10, 24/10, 01/11, 03/11 et 04/11/2022, sur le site de mesure uniquement, indiquant un phénomène local.

Le seuil en moyenne journalière recommandé par l'OMS ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a été dépassé pendant 3 jours, soit pendant 10% du temps. Il a également été dépassé par la station « Zoodysée » pendant 1 journée.

A titre indicatif, la valeur limite de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (en moyenne annuelle) n'a pas été dépassée, la moyenne de la campagne étant de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. En revanche, le seuil recommandé par l'OMS en moyenne annuelle de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été dépassé sur le site de mesure mais aussi sur les stations de référence.

A partir des données météorologiques de la station Météo-France « Genouillac » (vitesse et direction de vent) et des données de $PM_{2,5}$ mesurées pendant la période, une rose de pollution a été construite. Elle est représentée dans la figure suivante.

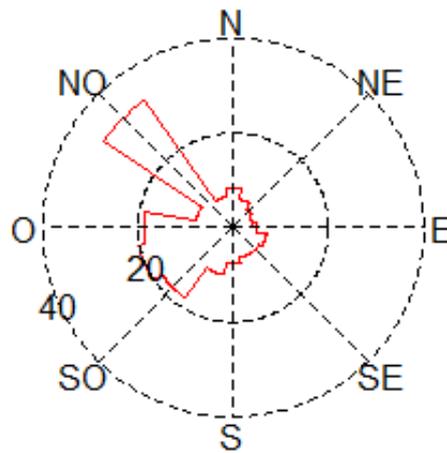


Figure 32 : rose de concentration en $PM_{2,5}$ pendant la période de mesure (en $\mu g/m^3$) (en moyennes horaires)

La majorité des particules $PM_{2,5}$ est apportée par des vents provenant du Nord-Ouest, soit en provenance du bourg de Genouillac, en lien avec les activités du secteur résidentiel, notamment l'utilisation du chauffage au bois. Une part non négligeable des $PM_{2,5}$ sont également apportées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

5.6. Analyse des pics de concentrations (mesures automatiques)

Des pics de concentrations plus élevées sont observés le 14/10, le 21/10, le 24/10, le 01/11 et les 03 et 04/11/2022 pour le H_2S , les PM_{10} et les $PM_{2,5}$. Ceux-ci n'étant pas retrouvés sur les stations de référence, il s'agit de phénomènes locaux.

Les rose des vents des journées concernées, issues des données de la station Météo-France de « Genouillac » sont présentées ci-après.

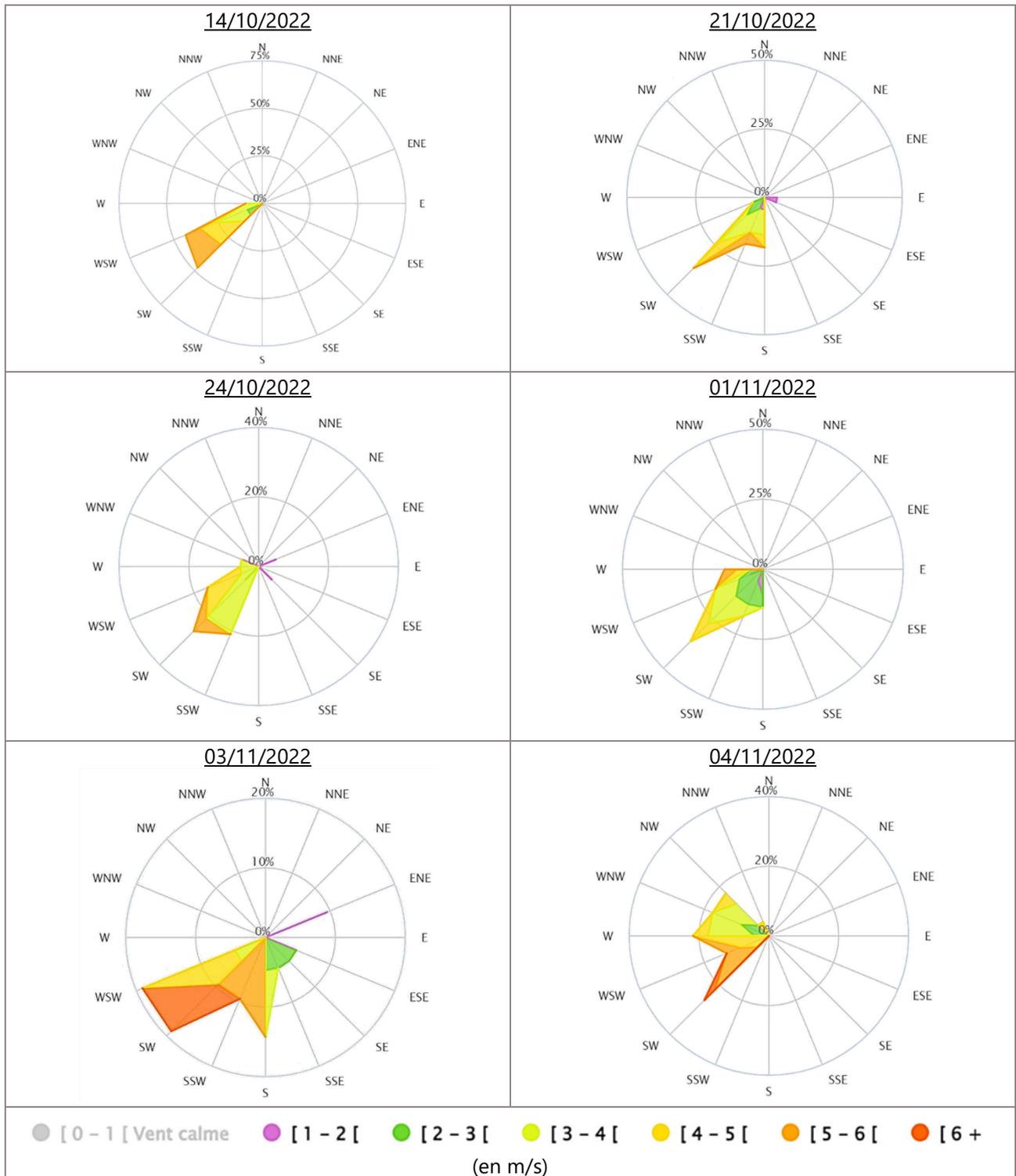


Figure 33 : roses des vents moyenne sur la station Météo France de Genouillac

Sur chacune de ces journées, les vents provenaient en majorité du Sud-Ouest, c'est-à-dire en provenance de la direction de l'usine. Celle-ci peut potentiellement être à l'origine de ces pics. Les concentrations en H₂S, en PM₁₀ et en PM_{2,5} sont plus faibles les jours suivants. Lors de la journée du 04/11/2022, les vents provenaient également du Nord-Ouest. Les particules ont aussi pu être apportées par les activités résidentielles dans le bourg de Genouillac (comme le chauffage au bois).

6. Conclusion

Les principales conclusions de l'étude sont les suivantes :

Métaux dans l'air ambiant

- A titre indicatif, la valeur limite et l'objectif de qualité en plomb de 500 ng/m³ et 250 ng/m³ n'ont pas été dépassés. Il en est de même pour les valeurs cibles de l'arsenic et du nickel, respectivement 6 ng/m³ et 20 ng/m³.
- Les concentrations en arsenic, cuivre, plomb et sélénium augmentent lorsque le taux d'exposition du site de mesure à la cheminée de l'usine croit.
- Pour l'arsenic, le chrome et le plomb, les niveaux sont plutôt faibles et stables depuis 2016-2017. Le nickel et le cuivre présentent des concentrations faibles et du même ordre de grandeur depuis 2012.

Métaux dans les retombées

- Les valeurs de référence de l'arsenic, du nickel et du plomb ont été respectées pendant la période de mesure.
- Pour les 5 métaux mesurés, les concentrations en 2022 sont inférieures à celles mesurées en 2021 et correspondent aux niveaux les plus faibles mesurés depuis 2012.

Dioxyde d'azote (NO₂)

- Les concentrations moyennes en NO₂ sur le parking de Saint Gobain Eurocoustic sont très inférieures aux concentrations des stations fixes de Limoges (site trafic et de fond urbain) et du même ordre de grandeur que les concentrations observées sur le site de fond rural de la forêt de Chizé (Zoodyssée).
- La valeur limite horaire de 200 µg/m³ a été respectée pendant la période de mesure.
- La recommandation de l'OMS de 25 µg/m³ a été respectée sur le parking de Saint-Gobain Eurocoustic pendant la période de mesure.
- A titre indicatif, la valeur limite pour la protection de la santé humaine, définie à l'échelle annuelle (40 µg/m³) a été respectée. Le seuil recommandé par l'OMS, en moyenne annuelle, de 10 µg/m³ a également été respecté.
- La rose de pollution pour le NO₂ montre des concentrations légèrement plus élevées pour des vents en provenance du Ouest-Sud-Ouest et du Sud-Ouest. La route D940 et le parking principal de l'usine Saint-Gobain Eurocoustic étant situés à proximité du site de mesure, ceux-ci ont pu être à l'origine de ces concentrations.

Dioxyde de soufre (SO₂)

- Les concentrations mesurées durant la période sont légèrement supérieures à celles relevées sur la station rurale sous influence industrielle « Maslacq ».
- Les valeurs limites de 350 µg/m³ en moyenne horaire et 125 µg/m³ en moyenne journalière ont été respectées. Le seuil journalier correspondant aux recommandations de l'OMS (40 µg/m³) a été respecté.
- A titre indicatif, sur la période de mesure, l'objectif de qualité pour le SO₂ en moyenne annuelle (50 µg/m³) a été respecté.
- La rose de pollution montre des concentrations en SO₂ plus élevées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

Sulfure d'hydrogène (H₂S)

- Le seuil de gêne olfactive de 7 µg/m³ en moyenne demi-heure glissante a été dépassé pendant 3% du temps. Des odeurs ont donc pu être perçues à proximité du site de mesure pendant ces périodes.
- La VTR inhalation aigüe (42 µg/m³ en moyenne horaire, OEHHA) a été dépassée pendant 0,1% du temps.
- Les concentrations en moyennes journalières sont largement inférieures à la VTR préconisée par l'INERIS (100 µg/m³) et au seuil recommandé par l'OMS (150 µg/m³).

- Selon la rose de pollution, des concentrations en H₂S plus élevées sont observées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

Particules en suspension PM₁₀

- Pendant la période de mesures, les concentrations moyennes en PM₁₀ observées sont globalement du même ordre de grandeur que les stations de Limoges (trafic et fond urbain) et que la station de Zoodyssée (fond rural).
- La valeur limite de 50 µg/m³ (à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) a été dépassée pendant 7% du temps, sur la période de mesure. Le seuil recommandé par l'OMS (45 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an) a été dépassé pendant 2 jours.
- A titre indicatif, la valeur limite en moyenne annuelle pour les PM₁₀ (40 µg/m³) a été respectée sur la période de mesures, En revanche, le seuil recommandé par l'OMS en moyenne annuelle (15 µg/m³) a été dépassé sur le site de mesure et sur les stations de référence.
- Selon la rose de pollution, la majorité des PM₁₀ est apportée par des vents en provenance de l'Ouest-Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic. Une part non négligeable de PM₁₀ est également apportée par des vents provenant du Nord-Ouest, soit en provenance du bourg de Genouillac, en lien avec les activités du secteur résidentiel, notamment l'utilisation du chauffage au bois.

Particules fines PM_{2,5}

- Pendant la période de mesures, les concentrations moyennes en PM_{2,5} observées sur le parking de l'usine sont globalement du même ordre de grandeur que celles observées sur les stations « Limoges-Berland » (fond urbain) et « Zoodyssée » (fond rural).
- Le seuil en moyenne journalière recommandé par l'OMS (15 µg/m³) a été dépassé pendant 3 jours, soit 10% du temps. Il a également été dépassé par la station « Zoodyssée » pendant 1 journée.
- A titre indicatif, la valeur limite de 25 µg/m³ (en moyenne annuelle) n'a pas été dépassée. En revanche, le seuil recommandé par l'OMS en moyenne annuelle de 5 µg/m³ a été dépassé sur le site de mesure mais aussi sur les stations de référence.
- Selon la rose de pollution, la majorité des particules PM_{2,5} est apportée par des vents provenant du Nord-Ouest, soit en provenance du bourg de Genouillac, en lien avec les activités du secteur résidentiel, notamment l'utilisation du chauffage au bois. Une part non négligeable des PM_{2,5} sont également apportées pour des vents en provenance du Sud-Ouest, soit en provenance de la direction de l'usine de Saint-Gobain Eurocoustic.

Analyse des pics de concentration (mesures automatiques)

- Des pics de concentrations plus élevées sont observés le 14/10, le 21/10, le 24/10, le 01/11 et les 03 et 04/11/2022 pour le H₂S, les PM₁₀ et les PM_{2,5}.
- Ces jours-là, les vents provenaient en majorité du Sud-Ouest, c'est-à-dire en provenance de la direction de l'usine. Celle-ci peut potentiellement être à l'origine de ces pics. Lors de la journée du 04/11/2022, les vents provenaient également du Nord-Ouest. Les particules ont aussi pu être apportées par les activités résidentielles dans le bourg de Genouillac.

RETROUVEZ TOUTES
NOS **PUBLICATIONS** SUR :
www.atmo-nouvelleaquitaine.org

Contacts

contact@atmo-na.org

Tél. : 09 84 200 100

Pôle Bordeaux (siège social) - ZA Chemin Long
13 allée James Watt - 33 692 Mérignac Cedex

Pôle La Rochelle (adresse postale-facturation)
ZI Périgny/La Rochelle - 12 rue Augustin Fresnel
17 180 Périgny

Pôle Limoges
Parc Ester Technopole - 35 rue Soyouz
87 068 Limoges Cedex

