



Evaluation de la qualité de l'air à proximité de la centrale biomasse implantée Port du Rhin à Strasbourg

**Résultats des phases de mesures de mars 2021 et
novembre 2022**

Diffusion libre pour une réutilisation ultérieure des données dans les conditions ci-dessous :

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles à tous sous licence libre «**ODbL v1.0**».
- Sur demande, ATMO Grand Est met à disposition les caractéristiques des techniques de mesures et des méthodes d'exploitation des données mises en œuvre ainsi que les normes d'environnement en vigueur.
- ATMO Grand Est peut rediffuser ce document à d'autres destinataires.
- Rapport non rediffusé en cas de modification ultérieure des données.

PERSONNES EN CHARGE DU DOSSIER

Rédaction	Christelle SCHNEIDER, Ingénieure d'études Unité Surveillance et études réglementaires
Vérification	Morgane KESSLER, Chargée d'études Unité Surveillance et études réglementaires
Approbation	Bérénice JENNESON, Responsable Unité Surveillance et études réglementaires

Référence du rapport : SURV-EN-927

Date de publication : 14/03/2023

ATMO Grand Est

Espace Européen de l'Entreprise - 5 rue de Madrid - 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73

Mail : contact@atmo-grandest.eu

La centrale ES Biomasse est une nouvelle installation implantée sur un terrain au Port autonome de Strasbourg, chargée d'approvisionner en chaleur et en électricité le quartier de l'Esplanade via la combustion de bois issu des exploitations forestières proches (Vosges, Forêt-Noire). La biomasse utilisée est transformée en vapeur et doit permettre selon le principe de cogénération d'actionner une turbine productrice d'électricité et d'eau chaude. Cette nouvelle unité de production haute technologie doit offrir à l'agglomération alsacienne une production de chaleur annuelle de 112.000 MWh (la consommation d'environ 10 000 logements), et une production d'électricité renouvelable de 70.000 MWh par an (soit l'équivalent de la consommation d'environ 14 000 logements). Sa mise en route est effective depuis le mois de décembre 2016. Sa gestion a été confiée au Groupe ES, filiale d'EDF.

Dans le cadre de cette nouvelle activité et conformément à l'arrêté préfectoral du 4 avril 2016 portant autorisation d'exploiter au titre 1er du Livre V du Code de l'Environnement, ES Biomasse doit répondre aux exigences suivantes :

Chapitre 2.7. Mise à jour de l'étude sanitaire : « afin de valider les hypothèses sur lesquelles s'est fondée l'évaluation des risques sanitaires, l'exploitant doit procéder dans un délai de 9 mois à compter de la notification du présent arrêté à deux campagnes de mesure (été + hiver) de la qualité de l'air à proximité des installations, dans les zones où les concentrations maximales sont attendues. Les paramètres retenus seront les éléments traceurs retenus par l'évaluation des risques sanitaires ».

Chapitre 9.2. Modalités d'exercice et contenu de l'autosurveillance - Article 9.2.1.2. Mesure de l'impact des rejets atmosphériques sur l'environnement : « l'exploitant doit assurer une surveillance de l'impact de ses rejets atmosphériques sur la qualité de l'air au droit de ses installations. Pour ce faire, l'exploitant rédige avant la mise en service des installations, des propositions quant aux modalités de surveillance. Cette surveillance devra être mise en place dans les 6 mois suivant la mise en service de l'installation. Dans le cas où l'exploitant participe à un réseau de mesure de la qualité de l'air qui comporte des mesures du polluant concernés, il peut être dispensé de cette obligation si le réseau existant permet de surveiller correctement les effets de leurs rejets. L'impact des rejets s'appuiera sur la vitesse et la direction du vent, qui sont mesurées et enregistrées en continu sur le site de l'établissement ou dans son environnement proche ».

Pour répondre à la 1^{ère} exigence de ES Biomasse (mise à jour de l'étude sanitaire) tout en préparant le suivi à long terme de la 2^{ème} exigence de l'entreprise (modalités d'exercice et contenu de l'autosurveillance : mesure de l'impact des rejets atmosphériques sur l'environnement), en convergence avec le PRSQA d'ATMO Grand Est, ATMO Grand Est a réalisé en 2017-2018, **une campagne de mesure prenant en compte l'ensemble des paramètres identifiés comme rejets atmosphériques potentiels de la centrale biomasse (rapport PROJ-EN-166).**

Une nouvelle campagne annuelle d'envergure et exhaustive à l'instar de celle de 2017-2018 a été programmée en 2021. Deux phases de mesures étaient initialement prévues durant l'hiver et l'été 2021. Une phase hivernale a bien pu être réalisée au cours du mois de mars 2021 (les résultats ont fait l'objet du rapport SURV-EN-674). En revanche, la phase estivale qui était prévue à l'été 2021 a du être reportée à l'automne 2022 suite à des travaux impactant le site Nord-Est.

Ce rapport dresse le bilan des deux phases de mesures.



Décalage de la seconde phase de mesures prévue initialement à l'été 2021 :

Des travaux ont eu lieu à partir de juin 2021 (après la 1^{ère} phase) au niveau du port autonome de Strasbourg à proximité immédiate du site Nord-Est. Ces travaux étaient prévus jusque début septembre au plus tard. Il a été initialement proposé un décalage de la phase 2 de mi-septembre (début des mesures) à mi-octobre (fin des mesures), accepté par ES BIOMASSE. Début août 2021, ATMO Grand Est a eu des informations sur le calendrier des travaux. Ceux-ci ont pris du retard et devaient s'achever fin de l'année 2021. ATMO Grand Est a cherché une solution pour maintenir la phase 2 en 2021 en explorant à nouveau les environs de la centrale pour trouver un autre site de mesure. Un site a retenu l'attention d'ATMO Grand Est mais s'est avéré in fine impossible pour une campagne de mesure, en raison d'un raccordement électrique non compatible avec le camion laboratoire. Il a été également envisagé une inversion entre la remorque laboratoire mobile (moins de contraintes électriques) et le camion laboratoire sur ce nouveau site, mais cela n'est tout de même pas possible (présence d'une unique prise 16A sur le nouveau site et besoin de deux prises 16A avec disjoncteurs séparés pour la remorque laboratoire mobile).

En conséquence, ATMO Grand Est n'a pas eu d'autre choix que de proposer un décalage de la phase 2 en 2022, avec maintien des 2 sites initiaux. A noter que l'environnement autour des sites de mesures (nombreuses entreprises et industriels de secteurs différents), engendre des nuisances régulières (passage de camions, terrassements etc... susceptibles d'impacter les relevés).

Polluants mesurés

Les paramètres mesurés correspondent aux principaux polluants rejetés par les activités de la centrale biomasse, définis dans les conditions de rejets de l'arrêté préfectoral (article 3.4.4. Valeurs limites dans les rejets atmosphériques) à savoir :

- Les poussières ;
- Dioxyde de soufre (SO_2) ;
- Oxydes d'azote (NO/NO_2) ;
- Monoxyde de carbone (CO) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- Composés organiques volatils (COV) ;
- Dioxines et furannes ;
- Chlorure d'hydrogène (HCl) ;
- Fluorure d'hydrogène (HF) ;
- Métaux lourds (Cd, Hg, Tl, As, Se, Te, Pb, Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V, Zn).

Les systèmes de prélèvements temporaires utilisés sont :

- **des préleveurs de particules** pour la détermination des concentrations en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et en métaux lourds sur la fraction de PM10 ;
- **des tubes passifs** pour les composés organiques volatils (COV), le chlorure d'hydrogène (HCl) et le fluorure d'hydrogène (HF) ;
- **des jauges Owen** pour échantillonnage des retombées totales (sèches et humides) afin de quantifier les dioxines et furanes ;
- **des unités mobiles** permettant d'évaluer les comportements horaires et journaliers des polluants (particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètre - PM10, dioxyde de soufre - SO₂, oxydes d'azote - NO/NO₂, monoxyde de carbone - CO) et d'approcher ainsi l'exposition des populations riveraines à des phénomènes de pollution de courte durée.



Tubes passifs



Jauges Owen



Préleveurs de particules



Unités mobiles

Préleveurs particuliers

- **Principe de fonctionnement** : ils permettent le prélèvement des particules contenues dans un volume dosé d'air. Les particules sont recueillies sur des filtres. L'air est aspiré à travers une tête de prélèvement spécifique à la fraction recherchée. Dans notre cas, les particules de diamètre supérieur à 10 μm (PM10), sont impactées sur de la graisse de silicone et sont donc éliminées. Les particules restantes suivent le flux d'air pour être collectées sur le filtre.
- **Laboratoire d'analyse** :
 - **SynAirGie** pour les HAP suivants : Chrysène, Benzo(j)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Benzo(g,h,i)pérylène, Dibenz(a,h)anthracène, Benzo(a)anthracène, Benzo(e)pyrène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Indeno(1,2,3-cd)pyrène) ;
 - **Micropolluants SA** pour les métaux lourds suivants : Cd, Hg, Tl, As, Se, Te, Pb, Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, V, Zn.
- **L'échantillonnage des prélèvements est le suivant** :
 - **HAP** : prélèvement 24h selon les exigences de la norme NF EN 15549:2008 et de la spécification technique XP/CEN TS 16645:2014. Afin de limiter les coûts d'analyse, les filtres exposés 24h sont regroupés par lot de 6 pour former un échantillon cumulé.
 - **Métaux lourds** : les filtres sont exposés sur des séquences de 7 jours pour la détermination des niveaux de concentrations hebdomadaires. Les prélèvements sont réalisés selon la norme NF EN 14902:2005

Polluants	Laboratoire d'analyse	Référence matériel	Temps de prélèvement / échantillon
HAP	SynAirGie	filtre fibre de quartz	6x1jour
Métaux lourds	Micropolluants SA	filtre fibre de quartz	7jours

Jauges OWEN

- **Principe de fonctionnement** : la détermination des retombées atmosphériques totales au moyen de collecteurs de précipitation est une technique normalisée : NF X 43-014. La surface d'exposition des jauges est parfaitement connue, ce qui permet d'évaluer les dépôts atmosphériques (les résultats sont exprimés en pg I-TEQ/m²/jour dans le cas des PCDD). La durée de prélèvement est relativement longue pour que les concentrations mesurées soient supérieures au seuil de détection analytique : 1 mois / prélèvement. Cette technique nécessite l'installation d'un matériel normalisé. Pour éviter les interférences analytiques, des jauges opaques sont recommandées.
- **Laboratoire d'analyse** : Micropolluants Technologie SA

Polluants	Laboratoire d'analyse	Référence matériel	Temps de prélèvement / échantillon
Dioxines	Micropolluants SA	jauge Owen	1mois

Tubes passifs

Principe de fonctionnement : mode de prélèvement basé sur celui de la diffusion passive de molécules sur un adsorbant (support solide imprégné de réactif chimique) adapté au piégeage spécifique du polluant gazeux. La quantité de molécules piégées est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement et est déterminée par analyse des échantillons différée en laboratoire

- **Laboratoire d'analyse :** Istituti Clinici Scientifici Maugeri (ICSM) pour les COV, le HCl et le HF.
- **Périodes d'exposition** (recommandations fournisseurs) :
 - 7 jours pour les tubes passifs COV et HCl ;
 - 14 jours pour les tubes passifs HF.

Polluants	Laboratoire d'analyse	Référence matériel	Temps de prélèvement / échantillon
COV	ICSM	cartouche Radiello® code 130	7jours
HCl	ICSM	cartouche Radiello® code 169	7jours
HF	ICSM	cartouche Radiello® code 166	14jours

Unités mobiles

- **Principe de fonctionnement** : l'utilisation de ces unités (laboratoires) mobiles permet la compilation de données concernant l'évolution horaire des niveaux de pollution atmosphérique pour les polluants suivants : SO₂, NO₂, NO, CO, PM10.
- En plus de ces polluants chimiques, les paramètres météorologiques relatifs à la température ainsi qu'à la vitesse et la direction du vent sont également relevés.

Polluants	Référence matériel	Temporalité de la mesure
Poussières PM10	Laboratoire mobile	horaire
SO ₂		
NOx		
CO		
W (vitesse du vent)		
DV (direction du vent)		
Température		

Sites de mesures



Site SO : rue de St Malo



Site NE : rue du Rhin Napoléon, à côté du poste PAS donnant accès au bassin René Graff (site écluse)



Centrale ES Biomasse

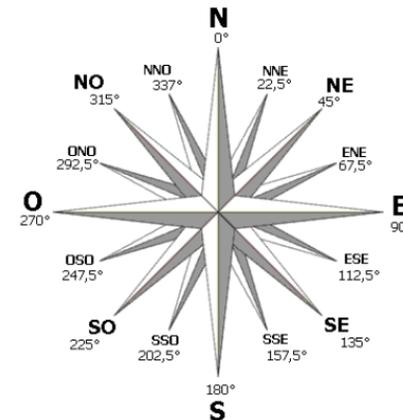
Périodes de mesures

Fréquence de mesure

- Afin de permettre une évaluation représentative de la qualité de l'air (mesure indicative), les prélèvements/mesures doivent couvrir à minima 14 % de l'année conformément aux exigences de l'annexe 1 de la directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 relative à la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, relative au SO₂, NO_x/NO₂, les PM10, les PM2.5, le plomb (Pb) et le benzène.
- Pour l'arsenic (As), le cadmium (Cd), le nickel (Ni) et le B(a)P, la Directive 2004/107/CE du 15 décembre 2004 fixe également une période minimale de couverture annuelle de 14 %.
- Pour tous les autres composés, un objectif de représentativité des mesures sur l'année de 14 % a également été visé.
- **Campagne hivernale 2021 / période de mesure :**
 - du 04/03/21 au 01/04/21
- **Campagne automnale 2022 (cf. page 6) / période de mesure :**
 - Du 27/10/22 au 24/11/22

L'étude est limitée à une investigation concernant un des maillons du cycle de la pollution de l'air, celui de la qualité de l'air (concentrations atmosphériques de polluants).

Les résultats présentés dans ce rapport détaillent les données de l'hiver et de l'automne et une moyenne des deux périodes (moyenne annuelle). Les comparaisons aux seuils réglementaires long terme (moyenne annuelle) sont données à titre indicatif car les mesures ont eu lieu sur deux années distinctes 2021 et 2022 ne respectant pas la condition d'une année civile pour une comparaison stricte.



Résultats des paramètres météorologiques

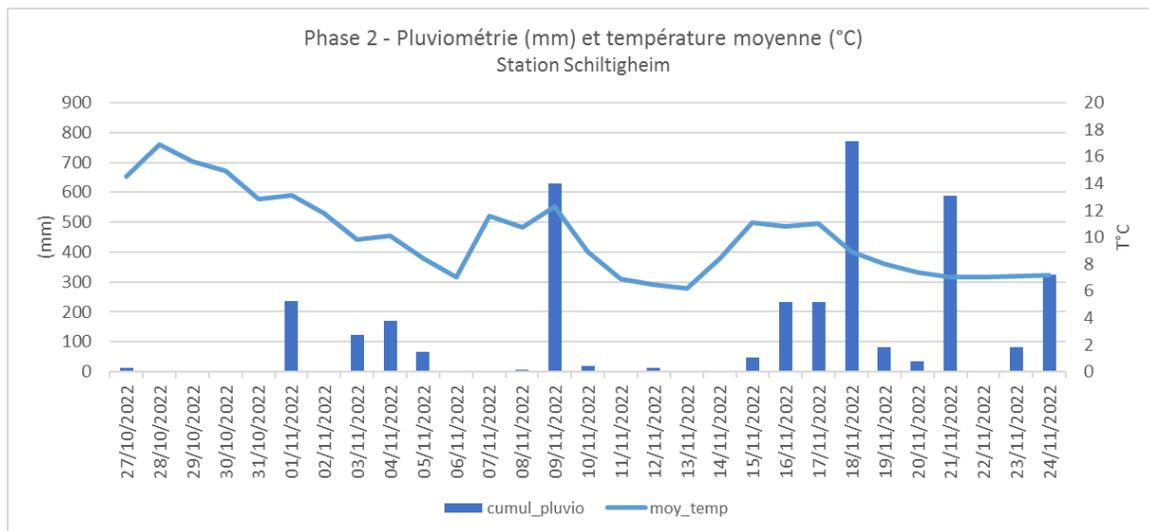


Analyse des données mesurées sur les 2 phases de la campagne

Les niveaux en polluants peuvent varier fortement sur une courte durée, ces variations étant, en partie, liées aux phénomènes météorologiques qui contrôlent la dispersion des polluants ou au contraire leur accumulation (cf. annexe n° 1).

Dans le cadre de cette étude, les mesures de pluviométrie proviennent de la station de Schiltigheim et les mesures de vents sont issues des laboratoires mobiles de chacun des deux sites.

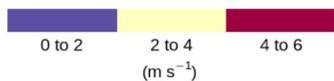
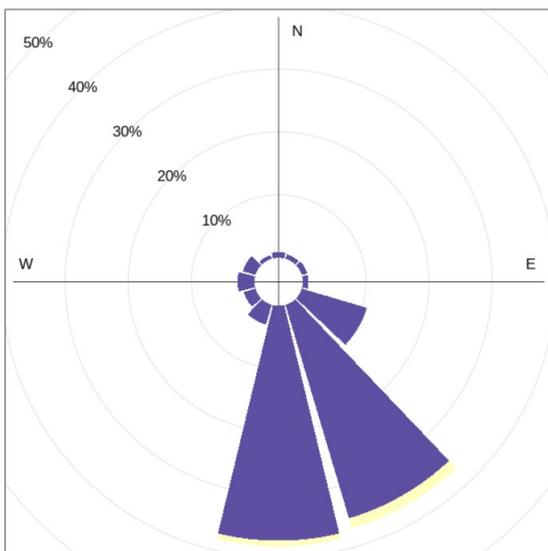
Conditions météorologiques – phase 2



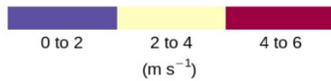
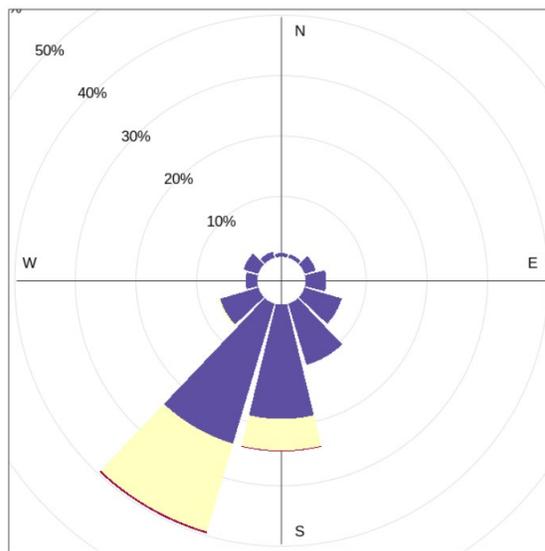
Des précipitations ont eu lieu au cours de 20 journées et ont varié de 1,6 mm (30/10/2022) à 770 mm (18/11/2022) pour un cumul total sur le mois de 3670 mm. Les autres jours ont été secs.

La température moyenne sur le mois est de 9,8°C.

Site NE : 27/10/2022 - 24/11/2022



Site SO : 27/10/2022 - 24/11/2022



En moyenne sur le mois, sur le site NE, les vents sont majoritairement de secteurs Sud-Est/Sud et de faibles intensités.

Sur le site SO, les vents sont en moyenne à dominante Sud/Sud-Ouest (fréquence et force).

Le site NE est en moyenne sur le mois potentiellement influencé par la centrale biomasse, le site SO avec une quasi-absence de vents de secteurs Nord/Nord-Est n'est pas sous les vents de la centrale.

En fonction des cas de pollutions rencontrés, des analyses plus fines avec des roses de vents et des roses de pollution journalières seront présentées le cas échéant.

Conditions météorologiques – bilan

La phase de mars 2021 se caractérise par des précipitations peu fréquentes (34 %) contrairement à la phase de novembre 2022 (69 %). Le lessivage de l'atmosphère et donc la dilution des concentrations a donc été plus favorable en phase 2.

A contrario les vents ont soufflé avec plus d'intensité en phase 1 et ont donc davantage dispersé les polluants émis par les sources anthropiques. Ces vents ont aussi par moment dirigé les polluants vers les sites de mesures. Le site SO est sur les deux phases de mesures moins sous les vents dominants de la centrale par rapport au site NE.

Les températures sont un peu plus élevées en phase 2. A noter la relative douceur sur ces deux mois évitant une trop importante stagnation des polluants dans les basses couches de l'atmosphère.





Résultats des mesures

Analyse des données mesurées sur les 2 phases de la campagne – comparaison au normes figurant en annexe 2



Résultats HAP

Moyenne annuelle

• Les concentrations moyennes annuelles en **benzo(a)pyrène (BaP)** ont varié entre 0,16 et 0,18 ng/m³ respectivement au Sud-Ouest et au Nord-Est de la centrale biomasse.

Référence aux normes

- La réglementation française fixe pour le **BaP** en phase particulaire¹ **une valeur cible en moyenne annuelle de 1 ng/m³**.
- L'OMS a établi une ligne directrice évaluée à 0,12 ng/m³.
- Il n'y a pas de valeurs réglementaires à respecter dans l'air ambiant pour les autres HAP.

➔ **Les concentrations en moyenne des deux phases respectent la réglementation française en vigueur mais dépasse le seuil de recommandation de l'OMS.**

Par phase

Globalement, les concentrations en HAP sont un peu plus faibles en phase 2 (novembre 2022). Les teneurs sont assez proches entre les deux sites.

¹ La réglementation indique également la liste des HAP à surveiller en plus du benzo(a)pyrène sans prévoir de valeurs cibles ou de seuils d'évaluation : Benzo(a)Anthracène, Benzo(b)Fluoranthène, Benzo(j)Fluoranthène, Benzo(k)Fluoranthène, Indéno(1,2,3-cd)Pyrène, Dibenzo(ah)Anthracène.

HAP - Moyenne annuelle Unité : ng/m ³	Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(e)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(j)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Indéno(1,2,3-cd)pyrène
Site Biomasse_NE	0.10	0.18	0.27	0.18	0.23	0.16	0.13	0.15	0.02	0.23
Site Biomasse_SO	0.12	0.16	0.30	0.18	0.22	0.18	0.14	0.18	0.02	0.23

HAP - Moyenne sur une phase (mars 2021) Unité : ng/m ³	Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(e)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(j)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Indéno(1,2,3-cd)pyrène
Site Biomasse_NE	0.13	0.21	0.30	0.17	0.22	0.15	0.13	0.18	0.03	0.23
Site Biomasse_SO	0.15	0.22	0.32	0.18	0.23	0.16	0.15	0.21	0.02	0.26

HAP - Moyenne sur une phase (novembre 2022) Unité : ng/m ³	Benzo(a)anthracène	Benzo(a)pyrène	Benzo(b)fluoranthène	Benzo(e)pyrène	Benzo(g,h,i)pérylène	Benzo(j)fluoranthène	Benzo(k)fluoranthène	Chrysène	Dibenzo(a,h)anthracène	Indéno(1,2,3-cd)pyrène
Site Biomasse_NE	0.08	0.15	0.25	0.19	0.25	0.18	0.12	0.11	0.02	0.23
Site Biomasse_SO	0.09	0.10	0.27	0.19	0.21	0.19	0.13	0.15	0.02	0.20

Résultats Métaux lourds

Moyenne annuelle

Métaux lourds - Moyenne annuelle Unité : ng/m ³	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Sn	Sb	Te	Tl	Pb	Hg
Site Biomasse_NE	0.52	2.12	7.56	0.16	0.77	6.21	22.01	0.30	0.32	0.09	1.39	0.97	0.16	0.16	3.50	0.03
Site Biomasse_SO	1.11	3.75	14.62	0.19	1.81	9.19	91.46	0.61	0.32	0.12	1.62	1.41	0.16	0.16	8.58	0.03

Valeur limite																	500
Valeur cible					20			6		5							
Valeur guide			150														1000

Par phase

Métaux lourds - Moyenne phase 1 (mars 2021) ng/m ³	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Sn	Sb	Te	Tl	Pb	Hg
Site Biomasse_NE	0.34	2.19	8.77	0.16	0.67	6.03	21.66	0.31	0.32	0.08	1.31	0.91	0.16	0.16	3.45	0.03
Site Biomasse_SO	0.86	3.97	17.16	0.21	1.82	8.51	53.40	0.44	0.32	0.11	1.55	1.06	0.16	0.16	8.88	0.03

Métaux lourds - Moyenne phase 2 (nov 2022) ng/m ³	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Sn	Sb	Te	Tl	Pb	Hg
Site Biomasse_NE	0.71	2.06	6.35	0.16	0.87	6.40	22.36	0.30	0.32	0.09	1.47	1.02	0.16	0.16	3.55	0.03
Site Biomasse_SO	1.36	3.54	12.09	0.16	1.81	9.88	129.52	0.78	0.32	0.14	1.70	1.77	0.16	0.16	8.28	0.03

Les composés majoritairement présents sont : Zn, Mn, Cu, Cr, Pb.

A noter une nette augmentation de la concentration en Zn sur le site SO en phase 2.

Le site SO concentre davantage les métaux lourds au cours des deux phases alors qu'il n'est pas forcément sous les vents dominants de la centrale.

Référence aux normes

La directive européenne 2008/50/CE du 21 mai 2008 fixe pour le **plomb** une valeur limite de 500 ng/m³ (0,5 µg/m³) en moyenne annuelle (même valeur guide que l'OMS).

La directive européenne 2004/107/CE du 15 décembre 2004 fixe une valeur cible pour le **cadmium**, l'**arsenic** et le **nickel** de respectivement 5, 6 et 20 ng/m³ en moyenne annuelle (5,6; 6 et 25 ng/m³ s'agissant des valeurs de l'OMS).

L'OMS recommande (valeur guide - 2000) de ne pas dépasser 150 ng/m³ sur une année pour le **manganèse**.

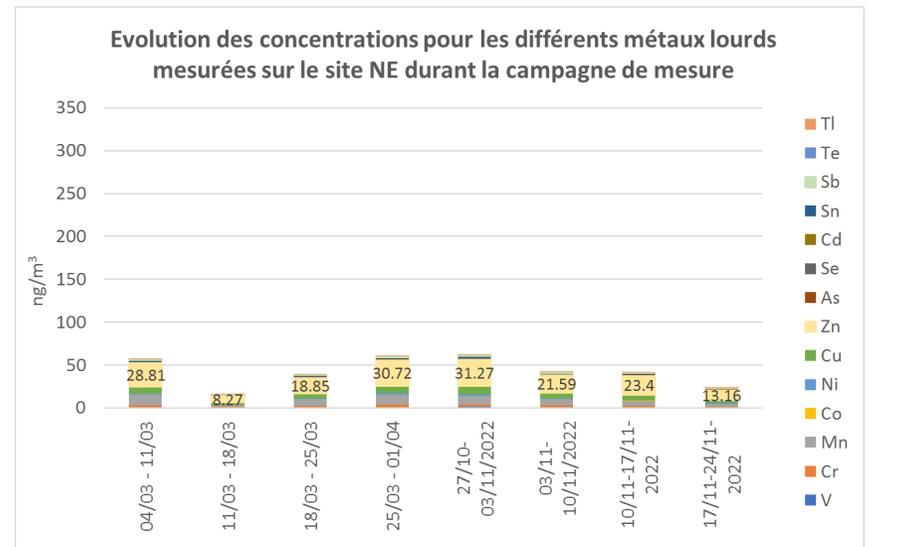
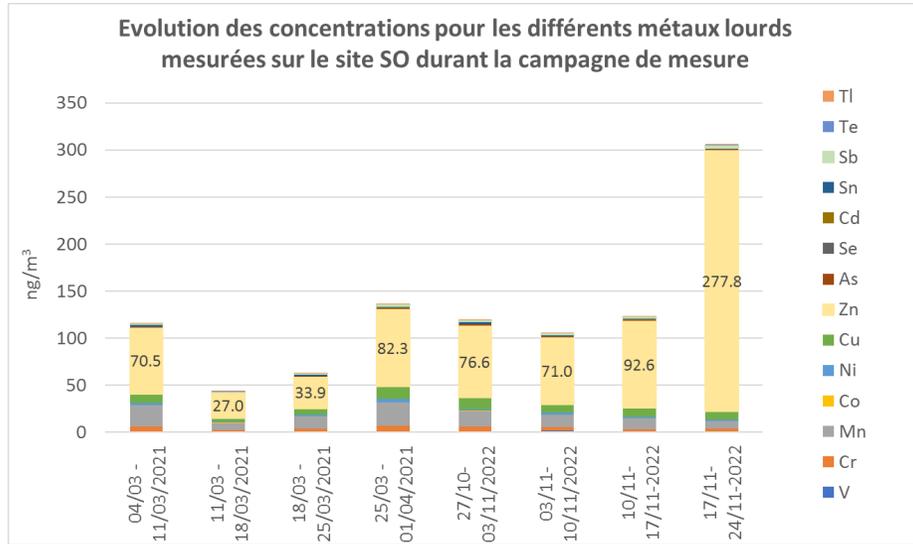
Dans son avis du 16 mars 2011, l'InVS préconise l'utilisation de la valeur de l'ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry (200 ng/m³) pour le **mercure (Hg)**. Cependant, du fait de la prise en compte par l'OEHHA - Office of Environmental Health Hazard Assessment - de la susceptibilité de la population d'enfant, l'InVS pense pertinent de ne pas écarter la valeur de 30 ng/m³. Il confirme la proposition « d'encadrer le calcul de l'expression du risque par ces deux valeurs ». La valeur de l'OMS (1000 ng/m³ pour une exposition sur 1 an) est quant à elle « une valeur guide qui préconise des objectifs de qualité de l'air réduisant fortement les risques sanitaires ».

En revanche, il n'y a pas de norme de qualité de l'air concernant des concentrations à ne pas dépasser en environnement extérieur pour les autres métaux mesurés.

➔ **Aucun dépassement de normes n'a été constaté sur les métaux lourds.**

Résultats Métaux lourds

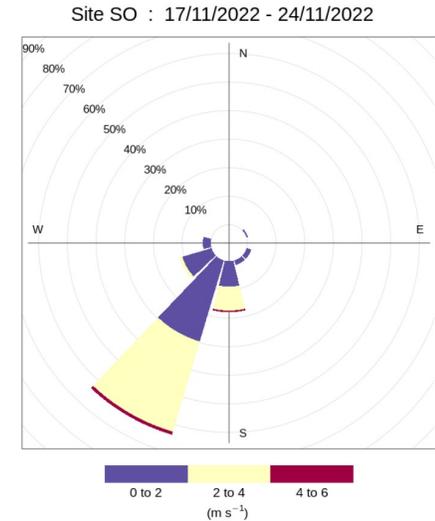
Evolution temporelle



La direction du vent n'est pas favorable au transport des émissions de la centrale biomasse vers le point de mesure SO sur la période du 17/11 au 24/11/22 :

➔ les émissions de la centrale biomasse ne semble pas être le facteur principal d'influence sur les teneurs de métaux lourds mesurées sur cette période.

La présence d'une plateforme de recyclage de métaux située entre le Sud/Sud-Est et le Sud/Sud-Ouest peut avoir impacté le point de mesure SO qui est sous les vents de cette plateforme.



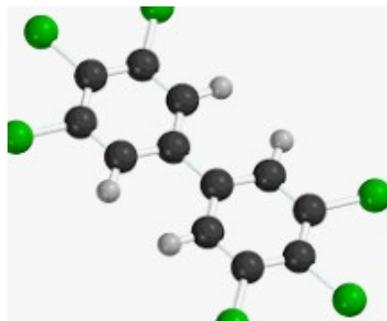
Résultats : dioxines et furanes dans les retombées atmosphériques totales

Il existe 75 congénères (molécules) de dioxines (PCDD) et 135 de furanes (PCDF), ces deux grandes familles sont elles-mêmes subdivisées en 8 grandes familles d'homologues suivant leur degré de chlorination : TCDD, PeCDD, HxCDD, HpCDD, TCDF, PeCDF, HxCDF, HpCDF. Les analyses portent sur ces 8 familles d'homologues, agrémentées d'un détail pour 17 congénères particuliers extraits de ces familles car présentant une toxicité élevée. Les 17 congénères sont exprimés en concentration équivalentes toxiques (I-TEQ). Ces dernières sont obtenues en multipliant la quantité nette retrouvée de la molécule par le coefficient de toxicité qui lui est propre.

Lorsque les concentrations nettes sont inférieures aux seuils de quantification méthodologique (concentrations pouvant se retrouver entre 0 et la valeur du seuil), ce sont les valeurs de ces seuils qui sont prises en compte dans le calcul. Les résultats sont alors exprimés en concentrations I-TEQ MAX. Cette méthode permet de se placer dans la situation la plus défavorable, les concentrations inférieures aux limites de quantification étant maximisées.

La quantification des dioxines et furanes est relativement complexe car elle s'effectue dans l'infiniment petit (quantités en pictogramme = 10^{-12} gramme).

Les congénères suivis sont les suivants : 2,3,7,8 TCDD, 1,2,3,7,8 PeCDD, 1,2,3,4,7,8 HxCDD, 1,2,3,6,7,8 HxCDD, 1,2,3,7,8,9 HxCDD, 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD, OCDD, 2,3,7,8 TCDF, 1,2,3,7,8 PeCDF, 2,3,4,7,8 PeCDF, 1,2,3,4,7,8 HxCDF, 1,2,3,6,7,8 HxCDF, 2,3,4,6,7,8 HxCDF, 1,2,3,7,8,9 HxCDF, 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF, 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF, OCDF.



Résultats : dioxines et furanes

Retombées en dioxines et furanes :

Dioxines et furanes - Site Biomasse_NE Unité : pg/m ² /j	total I-TEQ MIN	total I-TEQ MAX	MAX I-TEQ MAX	Congénères prépondérants en équivalent toxique
Période mars 2021	1.06	1.61	0.40	1,2,3,6,7,8 HxCDD ; 2,3,4,7,8 PeCDF ; 2,3,4,6,7,8 HxCDF
Période novembre 2022	0.18	1.16	0.18	2,3,4,6,7,8 HxCDF

Dioxines et furanes - Site Biomasse_SO Unité : pg/m ² /j	total I-TEQ MIN	total I-TEQ MAX	MAX I-TEQ MAX	Congénères prépondérants en équivalent toxique
Période mars 2021	1.38	2.02	0.53	1,2,3,6,7,8 HxCDD ; 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD ; 2,3,7,8 TCDF ; 2,3,4,7,8 PeCDF
Période novembre 2022	1.03	1.72	0.61	1,2,3,4,6,7,8 HpCDD ; 2,3,7,8 TCDF ; 2,3,4,7,8 PeCDF

➔ **Pas de niveau réglementaire à respecter dans le cadre des retombées atmosphériques**

Les concentrations mesurées à proximité de la centrale biomasse sont équivalentes à celles retrouvées en milieu rural.

Total I-TEQ MIN et MAX : Quantité toxique équivalente obtenue par la somme des concentrations de chaque congénère pondérées par leur TEF, et exprimée en pg I-TEQ/m²/j. La valeur réelle de l'échantillon est encadrée par les deux valeurs MIN et MAX, valeur par défaut et valeur par excès, dans le cas de congénères non détectés. Par la suite, on prendra la valeur MAX comme valeur de référence, cas le plus défavorable.

MAX I-TEQ MAX : Quantité toxique maximale du congénère prépondérant de l'échantillon.

Comparaison à la bibliographie

Zone	total I-TEQ MAX pg/m ² /j
Rurale	5-20
Urbaine	10-85
Proche d'une source	jusqu'à 1000

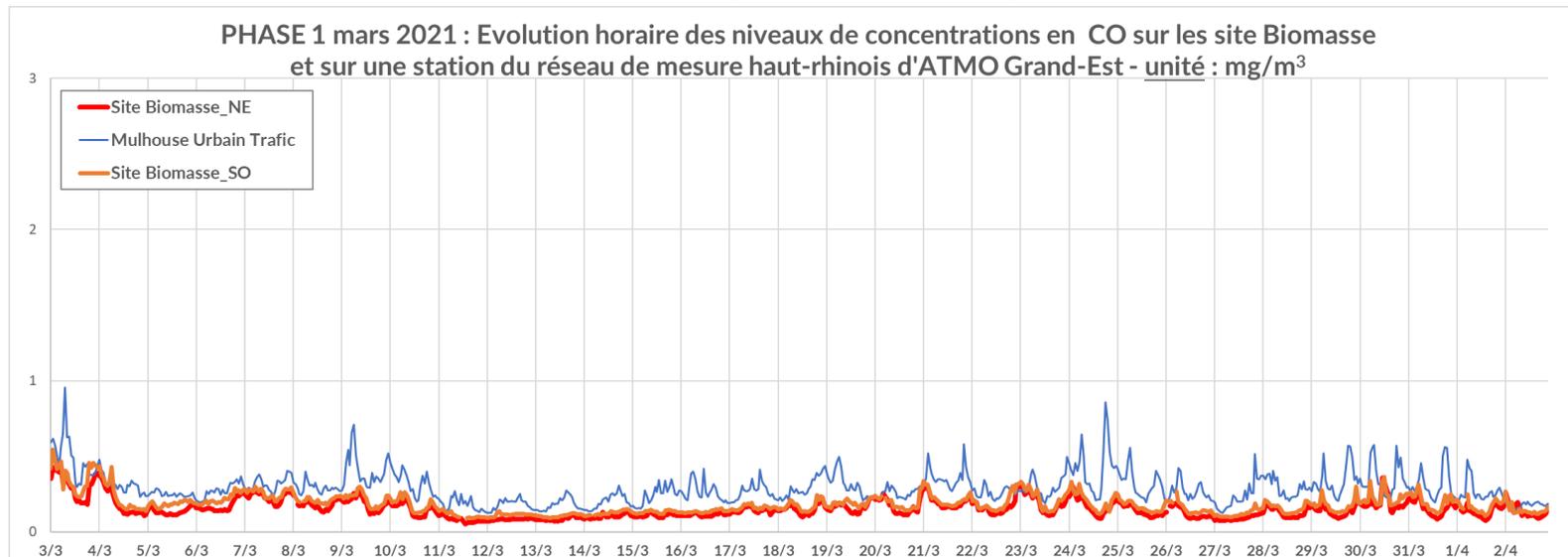
Concentration typique de dioxines et furanes dans des collecteurs de précipitations / H.FIEDLER (INERIS 2001)

Typologie	Minimum	Maximum	Médiane
total I-TEQ MAX pg/m ² /j			
Périurbain-urbain	0,16	52,8	1,38
Rural	0,14	6,50	1,00

Gamme de valeurs en dioxines et furanes mesurés dans les retombées atmosphériques en France

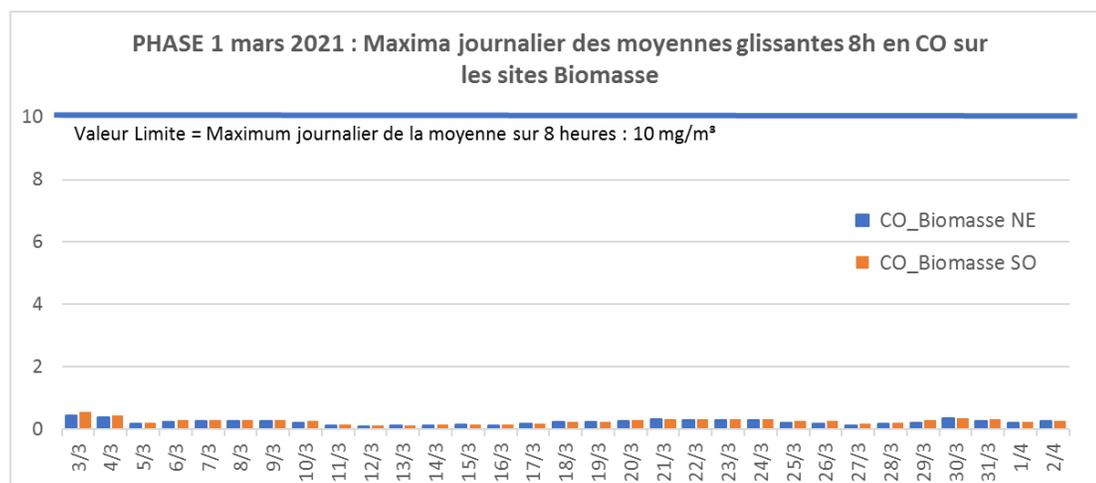
Résultats : données de mesure en CO issues des unités mobiles

PHASE 1 : Evolutions horaires en CO (heures locales)



Les teneurs en CO sont très faibles sur cette phase de mesures (inférieures à 1 mg/m³). Elles se situent en dessous des niveaux rencontrés à la même période sur une station de typologie urbaine trafic de Mulhouse (réseau ATMO).

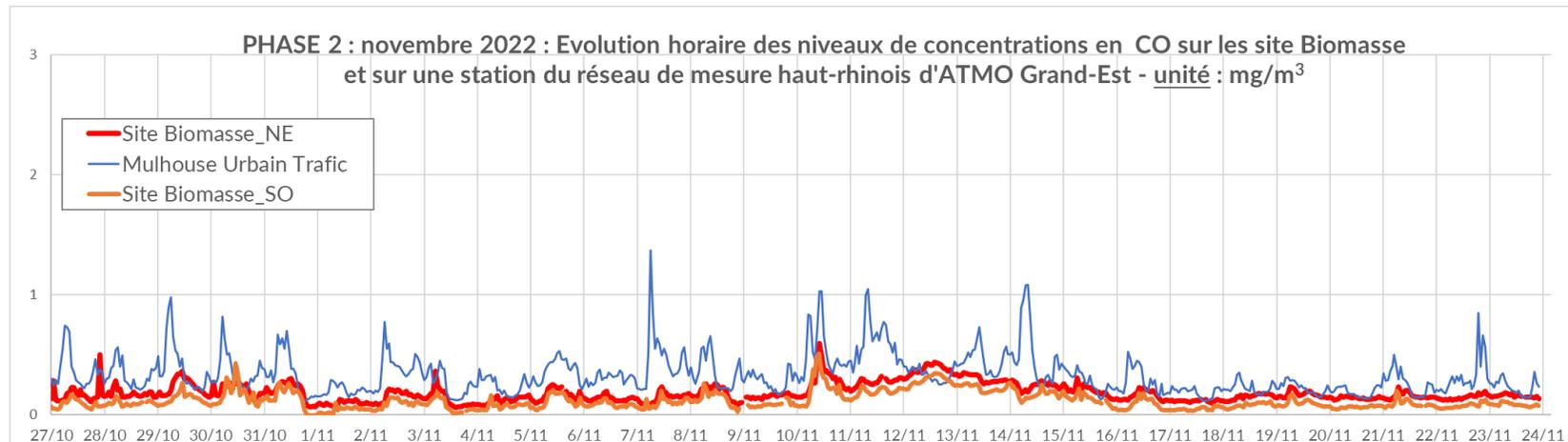
PHASE 1 : Evolutions journalières en CO



Les teneurs en CO sont largement inférieures à la valeur limite de 10 mg/m³ sur les 2 sites. Les valeurs de l'OMS (cf. annexe 2) sont également respectées.

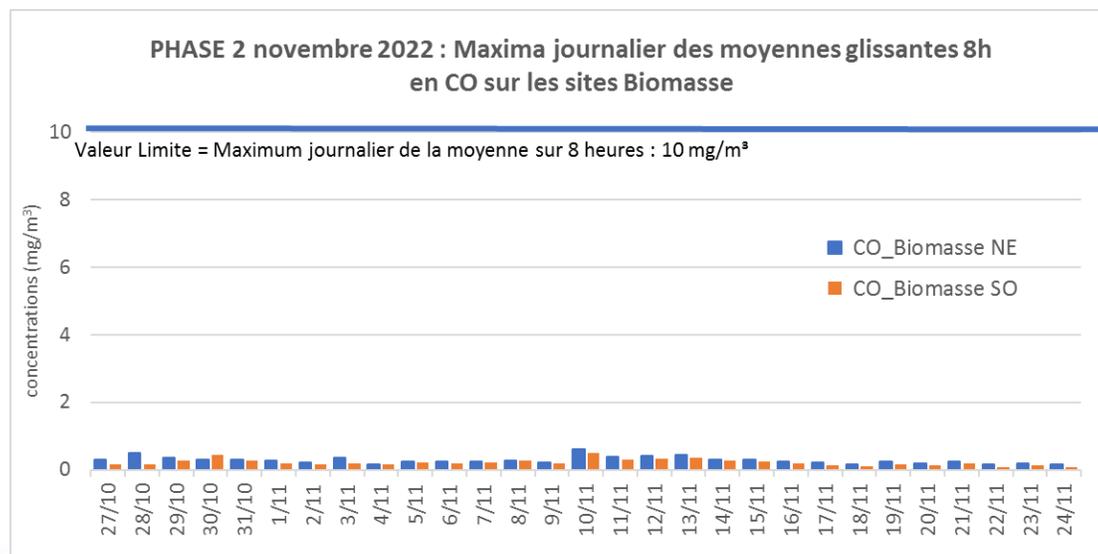
Résultats : données de mesure en CO issues des unités mobiles

PHASE 2 : Evolutions horaires en CO (heures locales)



Les teneurs en CO sont très faibles sur cette phase de mesures (inférieures à 1 mg/m³). Elles se situent en dessous des niveaux rencontrés à la même période sur une station de typologie urbaine trafic de Mulhouse (réseau ATMO).

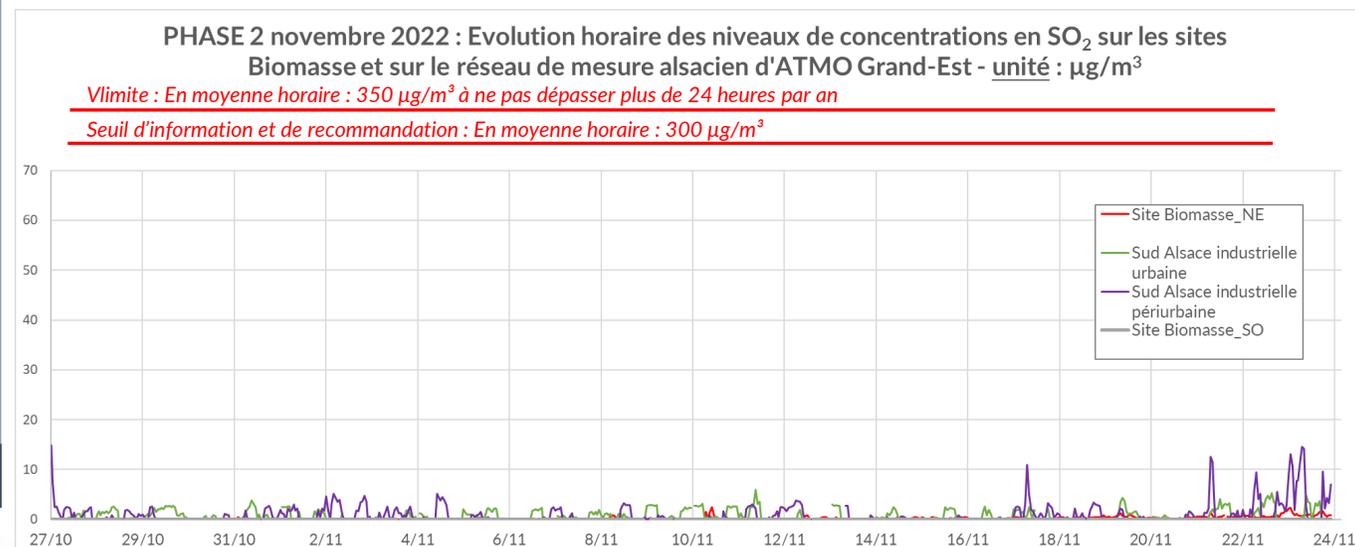
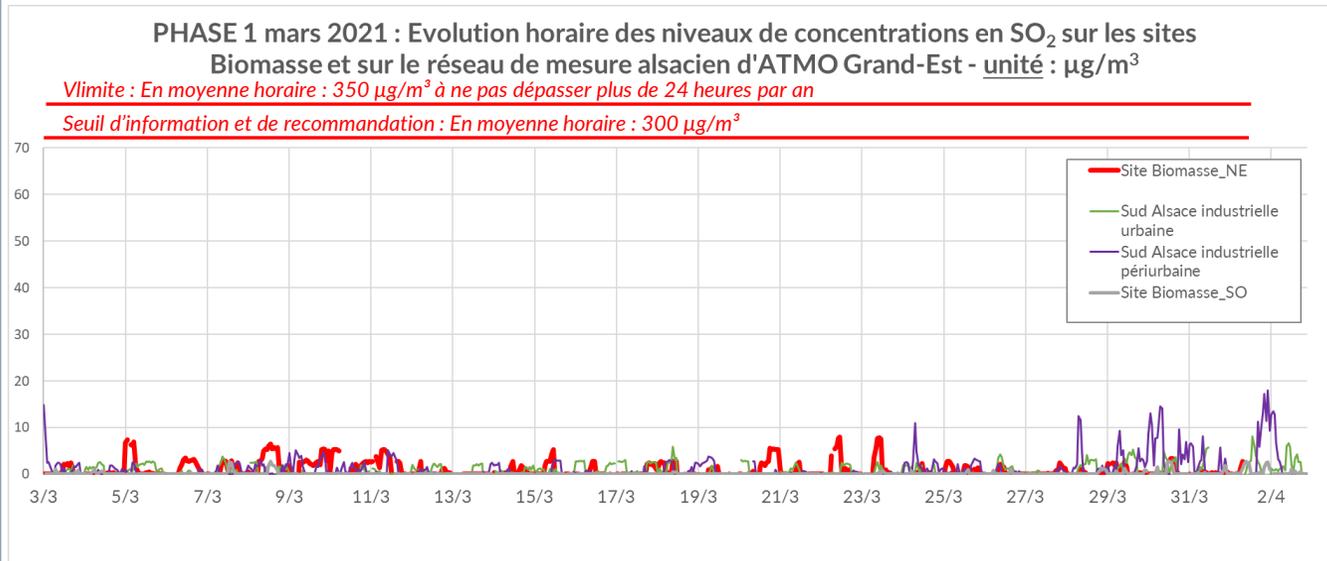
PHASE 2 : Evolutions journalières en CO



Les teneurs en CO sont largement inférieures à la valeur limite de 10 mg/m³ sur les 2 sites. Les valeurs de l'OMS (cf. annexe 2) sont également respectées.

Résultats : données de mesure en SO₂ issues des unités mobiles

Phases 1 et 2 : Evolutions horaires en SO₂ (heures locales)

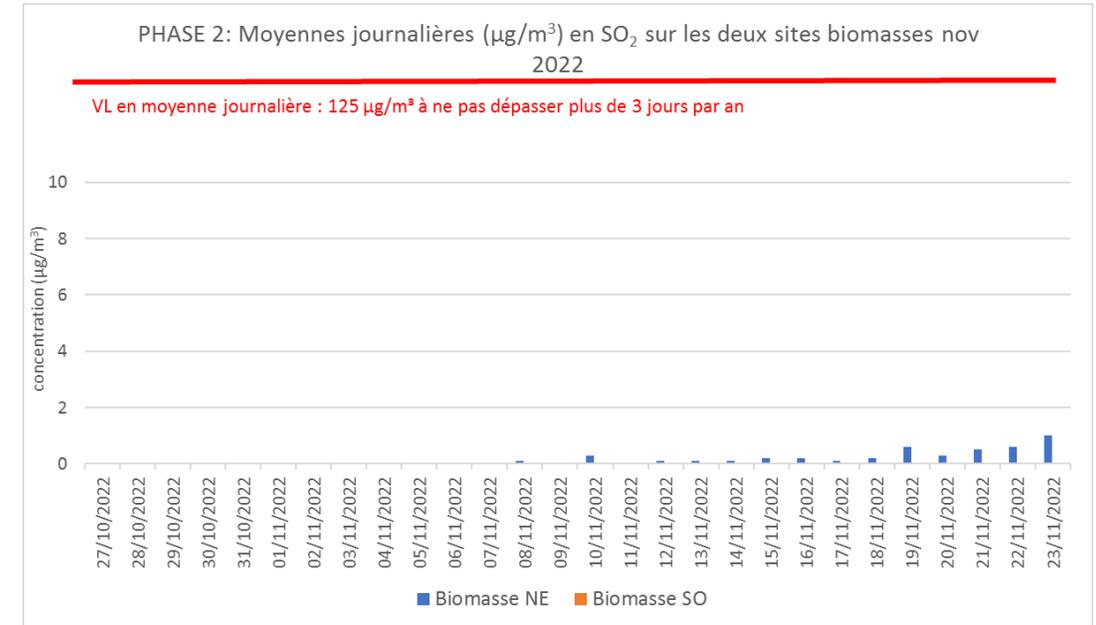
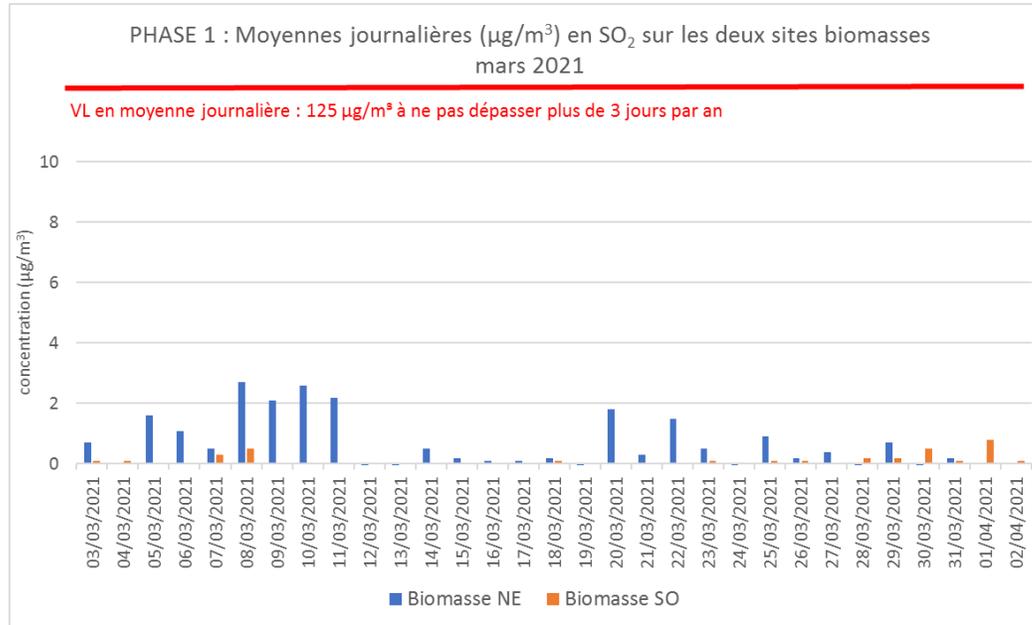


Les teneurs en dioxyde de soufre ont été faibles tout au long des périodes de mesures avec pour la phase 1 un maximum horaire de 8 µg/m³ (22/03 13h00) pour le site NE et 2,7 µg/m³ (08/03 15h00) pour le site SO. Pour la phase 2, le maximum horaire a été de 2,5 µg/m³ (10/11 22h00) pour le site NE tandis que les concentrations en SO₂ sur le site SO sont restées à 0 µg/m³. La station de Thann (Sud de l'Alsace) de typologie industrielle périurbaine présente en phase 1 un maximum horaire de 18 µg/m³ et en phase 2 de 14,9 µg/m³.

La valeur limite journalière et le seuil d'information recommandation sont respectés.

Résultats phase hivernale : données de mesure en SO₂ issues des unités mobiles

Phases 1 et 2 : Evolutions journalières en SO₂



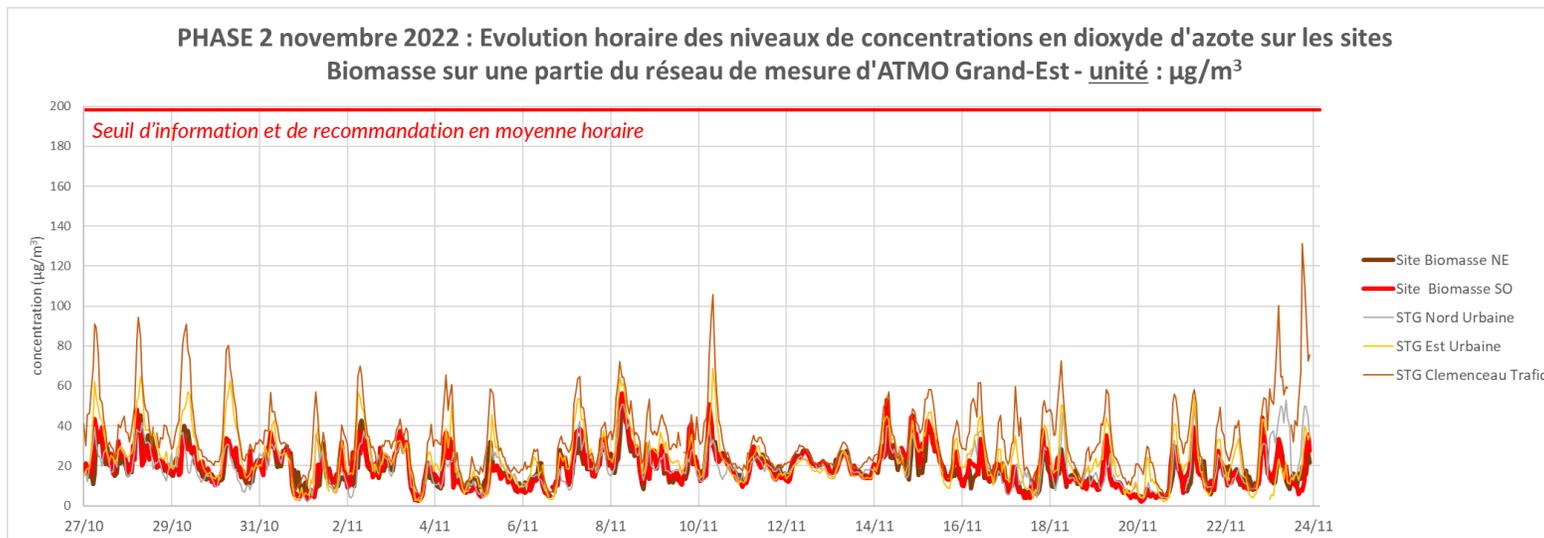
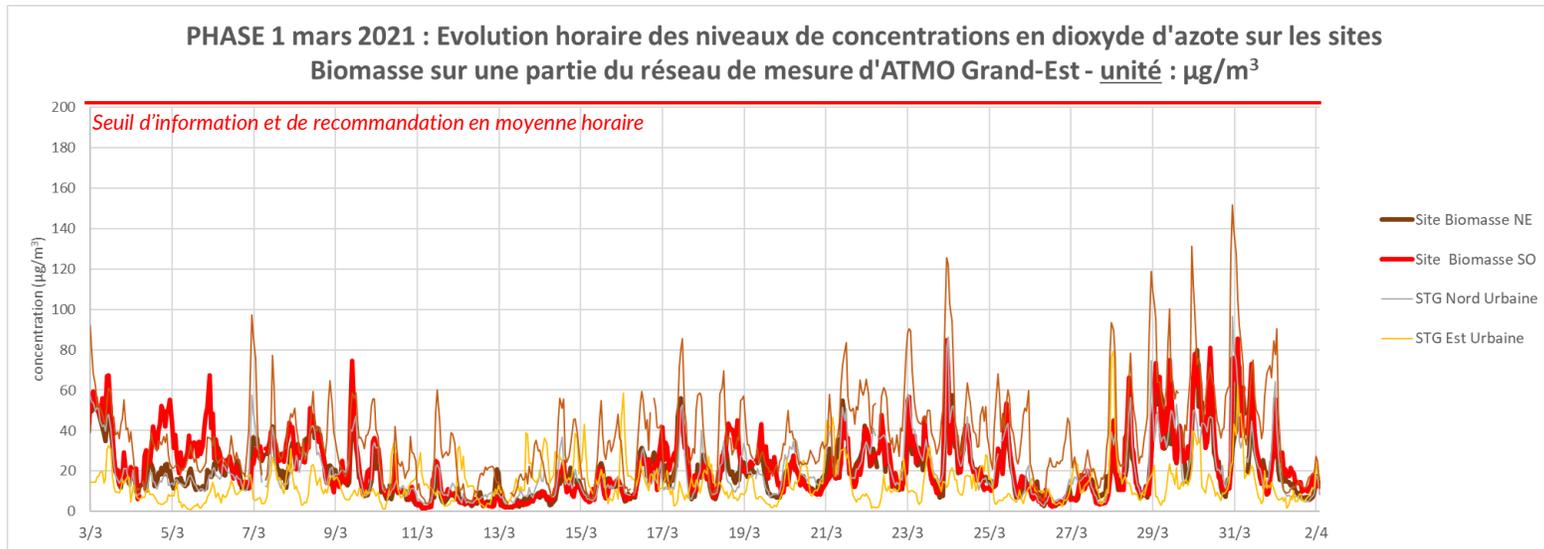
Les teneurs en dioxyde de soufre se situent, sur les 2 sites, bien en dessous de la valeur limite en moyenne journalière sur les deux phases. Également la valeur guide journalière de l'OMS de 40 µg/m³ n'est jamais approchée.

Le SO₂ est davantage mesuré en phase 1.

Par ailleurs, en moyenne des deux phases, avec des teneurs inférieures à 1 µg/m³ l'objectif de qualité annuel de 50 µg/m³ est largement respecté.

Résultats : données de mesure en NO₂ issues des unités mobiles

Phases 1 et 2 : Evolutions horaires en NO₂ (heures locales)

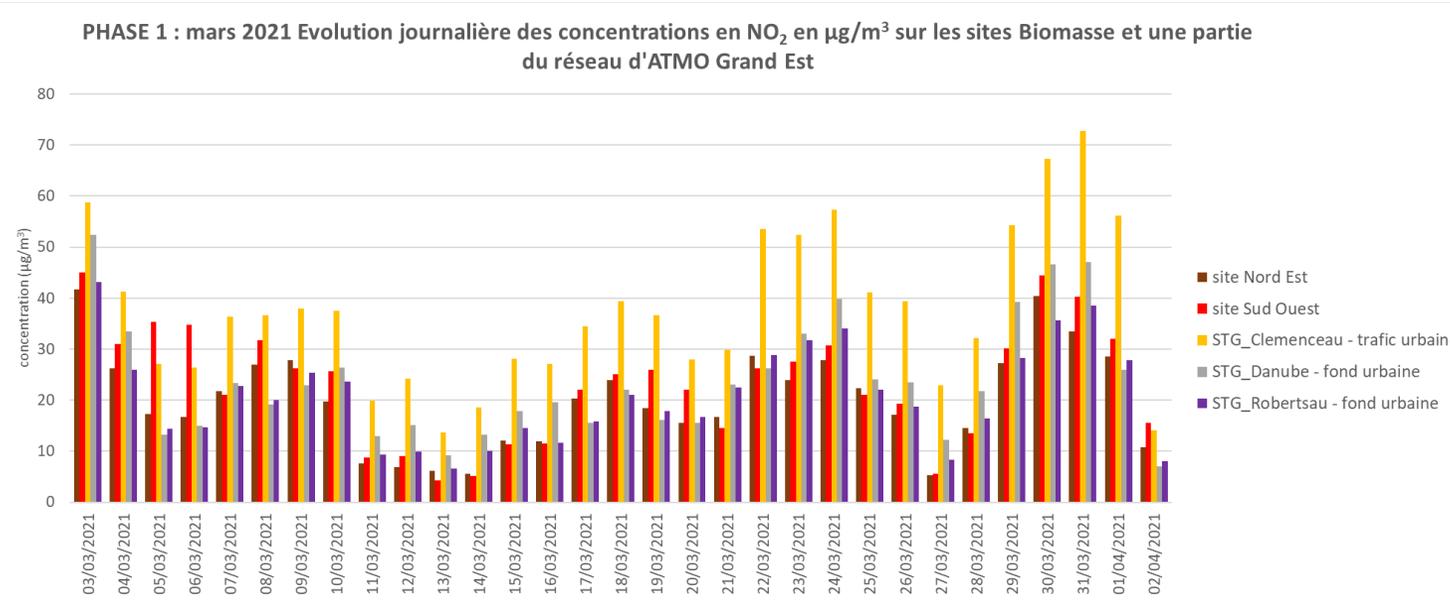


Les dynamiques sur les deux sites sont similaires aux stations du réseau d'ATMO Grand Est. Les pics relevés sur les 2 sites sont observés le matin et le soir correspondant au trafic routier pendulaire. Les stations du réseau présentent des pics aux mêmes moments.

Aucun dépassement du seuil horaire d'information et de recommandation de 200 µg/m³ n'est constaté.

Résultats : données de mesure en NO₂ issues des unités mobiles

Phases 1 et 2 : Evolutions journalières en NO₂

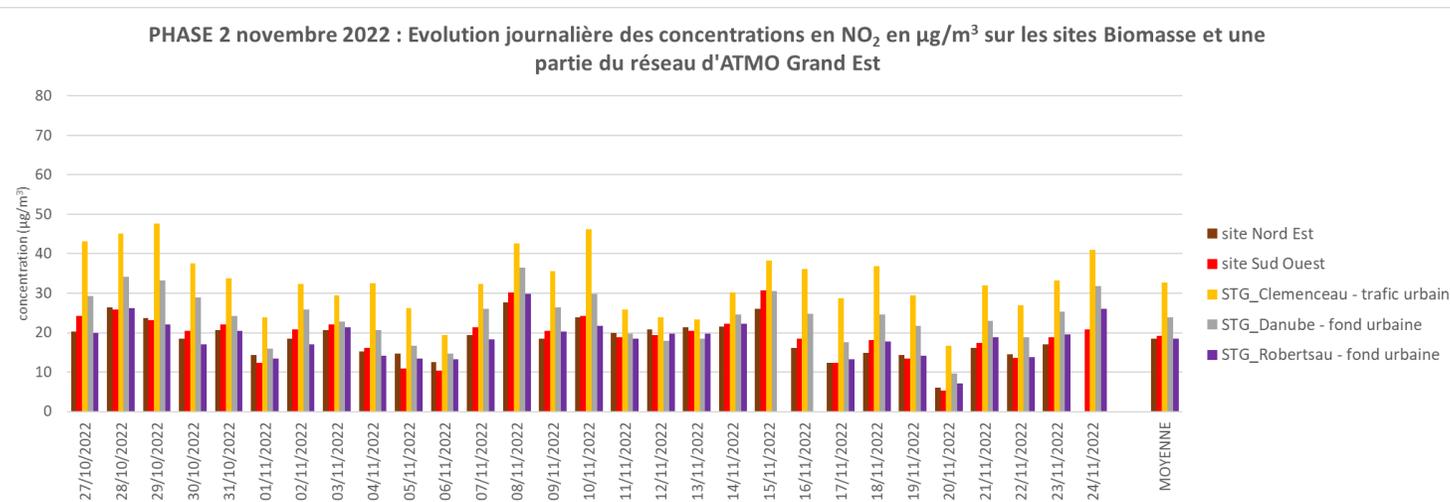


Le site Sud Ouest présente des niveaux un peu plus élevés que le site Nord Est (moyennes phase 1 site NE = 20,1 µg/m³, SO = 23,1 µg/m³ ; phase 2 site NE = 18,4 µg/m³, SO = 19,1 µg/m³).

Les teneurs en NO₂ en moyennes journalières sur le mois sont globalement pour les 2 sites NE et SO similaires au fond urbain strasbourgeois.

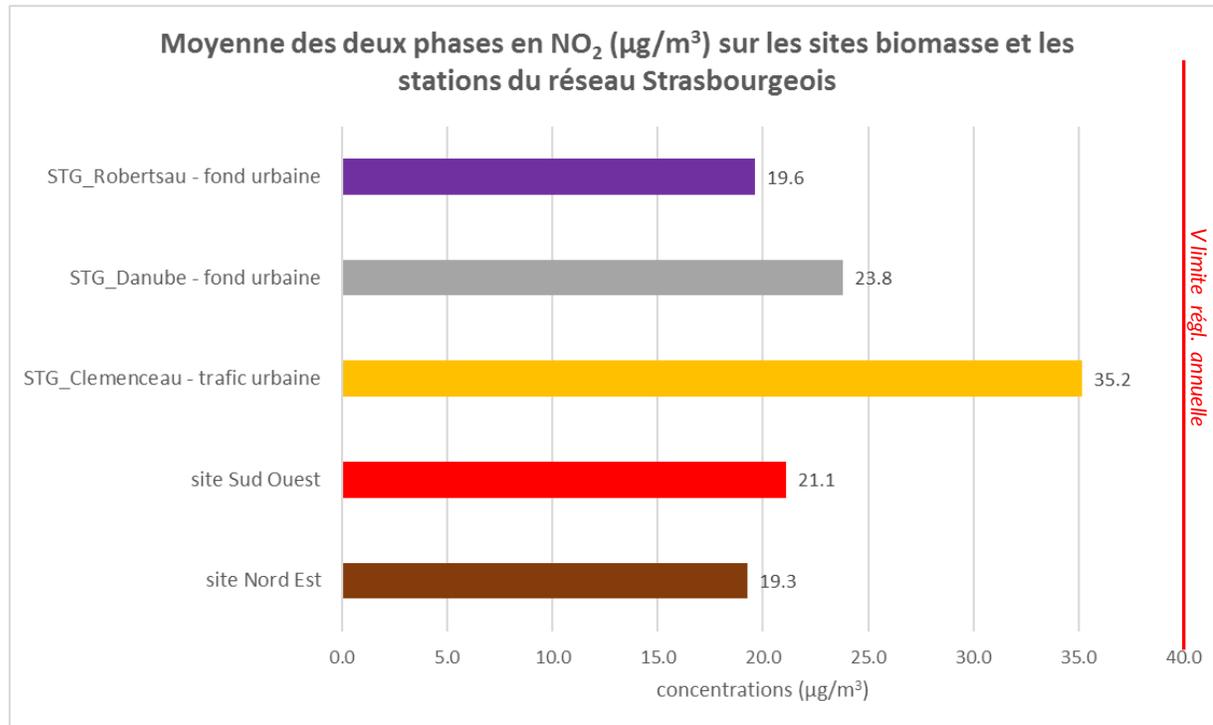
Les journées du 03/03 (maximum site SO = 45 µg/m³), 30/03 et 31/03/2021 sont marquées par des teneurs plus élevées mais corrélées aux stations strasbourgeoises traduisant une atmosphère chargée en NO₂ sur l'agglomération. Lors de la phase 2, les niveaux sont au maximum de 30,7 µg/m³ le 15/11/2022 sur le site SO.

La valeur guide de l'OMS en moyenne journalière fixée en 2021 à 25 µg/m³ est dépassée 10 jours sur le site NE et 16 jours sur le site SO au cours de la phase 1. Lors de la deuxième phase, 3 jours de dépassement ont eu lieu sur les deux sites.



Résultats : données de mesure en NO₂ issues des unités mobiles

Moyenne des deux phases en NO₂



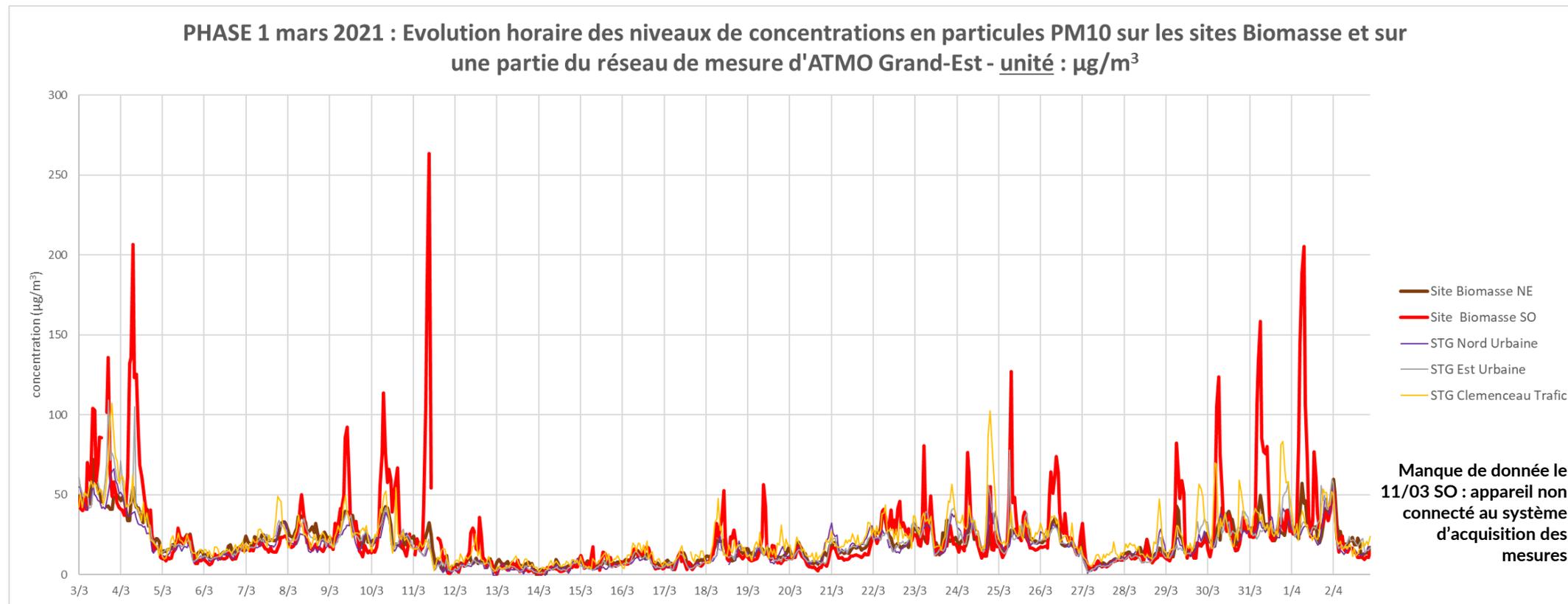
En moyenne sur les deux phases, les concentrations sont situées en dessous de la valeur limite annuelle réglementaire pour le NO₂ fixée à 40 µg/m³ (à titre indicatif car les phases ont eu lieu sur deux années différentes).

En revanche, elles dépassent à titre indicatif la ligne directrice de l'OMS, mise à jour en 2021 et évaluée désormais à 10 µg/m³, tout comme les stations urbaines de Strasbourg.

Le site NE se positionne en dessous de la station urbaine de fond de Strasbourg Nord (Robertsau). Le site SO est entre cette station et celle de Strasbourg Sud (quartier Danube).

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 1 : Evolutions horaires en PM10



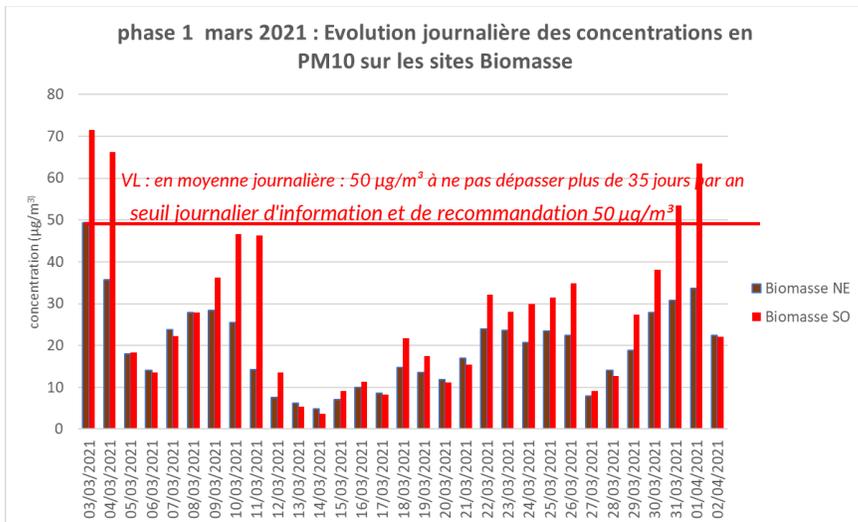
Le suivi dynamique montre plusieurs pics de fortes concentrations pour le site Sud-Ouest, qui dépassent les niveaux pouvant être atteints sur une station ATMO de typologie trafic (station située boulevard Clémenceau). Le maximum ($263 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est atteint le 11/03 à 11h00. Ces pics sont analysés aux pages 35 à 38 ci-après.

Le site Nord-Est ne présente pas de pics particuliers et suit une dynamique similaire aux sites urbains strasbourgeois.

A noter que le trafic routier ainsi que l'activité industrielle importante dans la zone d'étude représentent également des sources de particules ayant pu impacter les concentrations relevées aux points de mesures. Le site Sud-Ouest, plus implanté au sein de la zone industrielle peut être plus soumis à des émissions industrielles diverses.

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 1 : Evolutions journalières en PM10



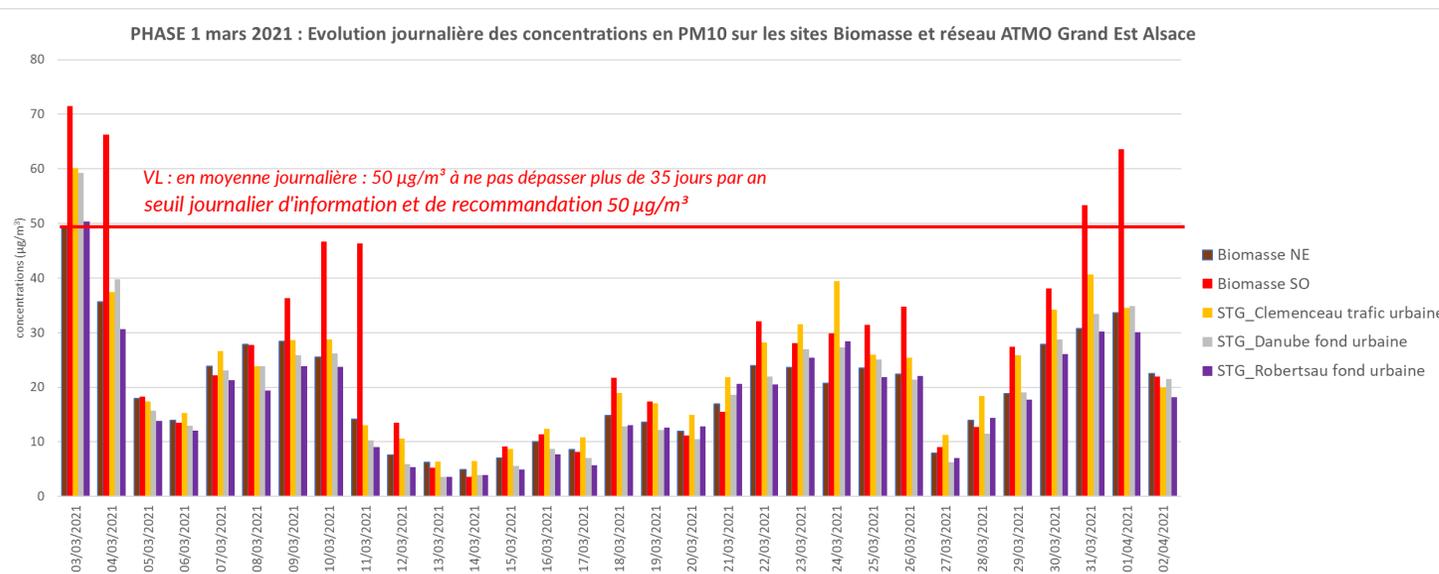
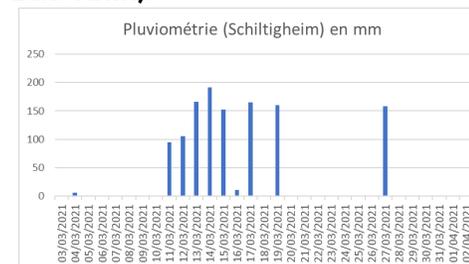
En moyennes journalières sur le mois, le site Nord-Est ne présente pas de dépassement du seuil d'information et de recommandation fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, seul un jour (le 03/03/2021) en est proche ($49,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ce même jour, les teneurs en PM10 sont supérieures sur les sites urbains de fond strasbourgeois. Une pollution de fond caractérise ce jour (03/03/2021) au cours duquel les procédures d'information et de recommandation ont été déclenchées sur le Bas-Rhin (épisode de pollution avec procédure d'alerte les jours suivants).

Le site Sud-Ouest, quant à lui, présente sur quelques jours (03/03, 04/03, 31/03 et 01/04) des dépassements de ce seuil.

Ces niveaux (en lien avec les pics horaires vus précédemment) sont supérieurs à ceux rencontrés sur les stations urbaines de fond de Strasbourg et même de la station urbaine trafic (boulevard Clémenceau).

Ces teneurs révèlent une problématique particulière spécifique à ce site cumulée à l'ambiance de fond du 03/03/2021 (épisode de pollution généralisé sur le Bas-Rhin).

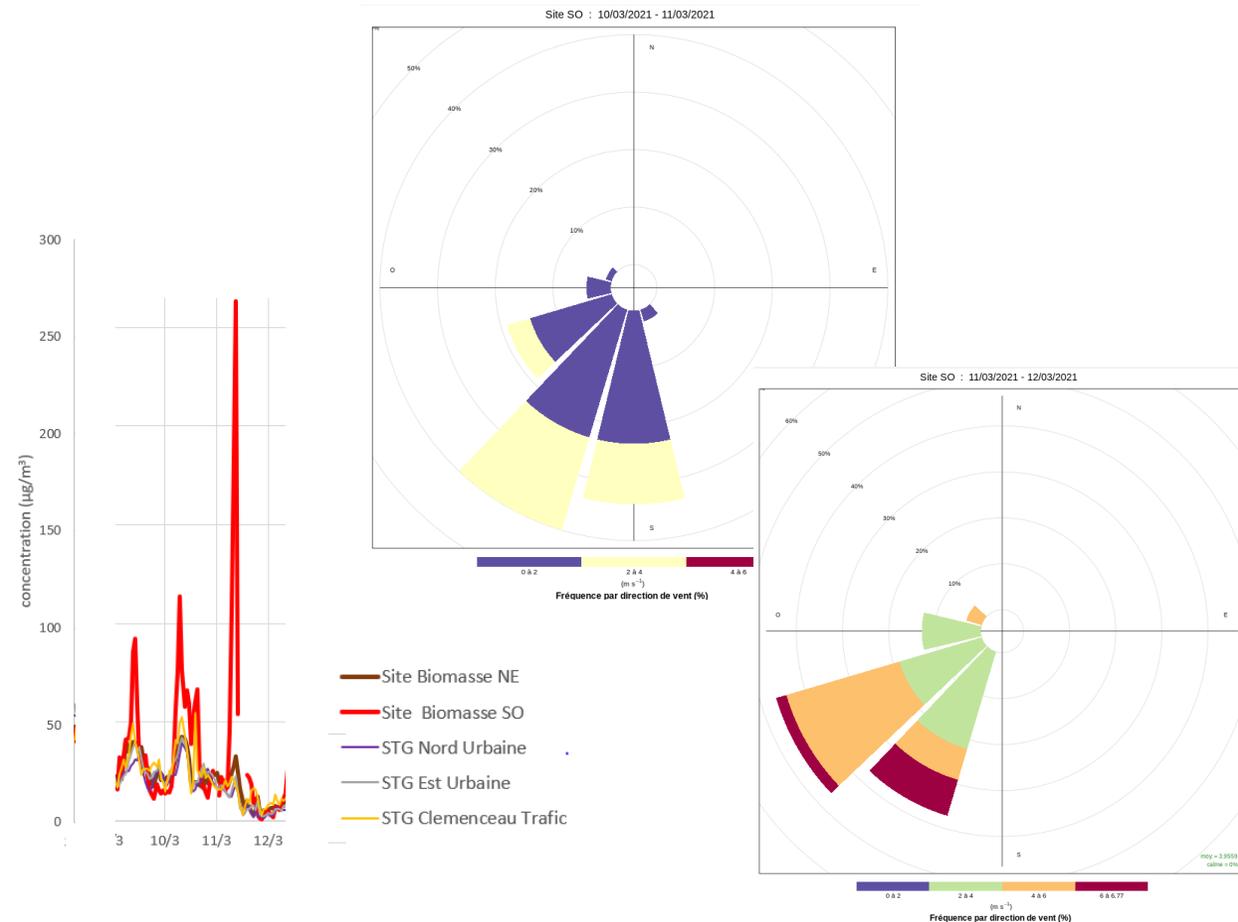
Les jours de plus faibles teneurs en particules correspondent à des jours avec des précipitations (station Schiltigheim) hormis le 11/03.



Des travaux de construction de bâtiments ont lieu à cette période au Sud (Sud-Ouest) de ce point de mesures (cf. diapos suivantes). Ces travaux ont, certains jours, pu consister à terrasser (observations faites par des techniciens ATMO lors d'opération de maintenance). Cette activité est fortement génératrice de particules, de même que l'activité de construction en générale.

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 1 : Site SO : exemples de pics : 10-11/03/2021



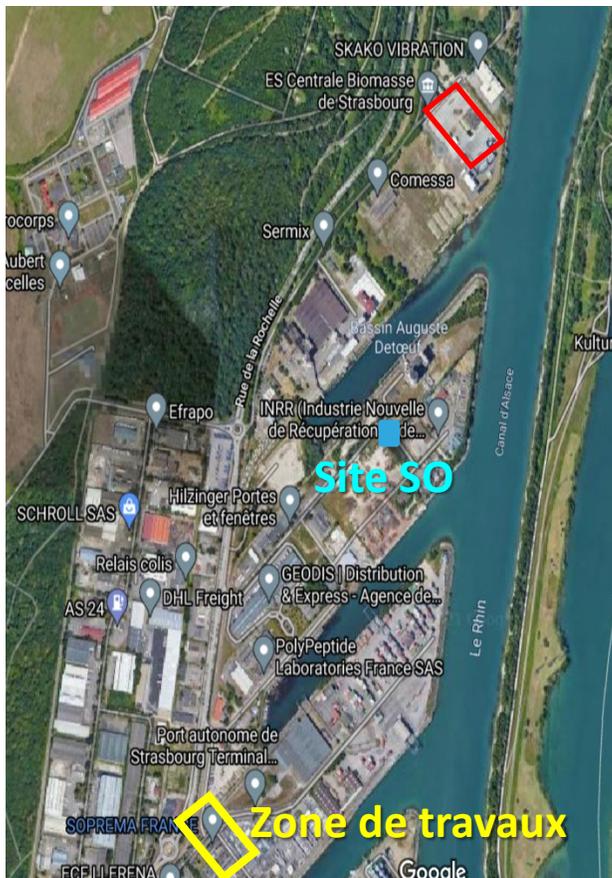
Orientation du vent entre le 10/03 et le 12/03/2021 :

Vents majoritaires et forts de secteur Sud-Ouest (contraires à la centrale biomasse).

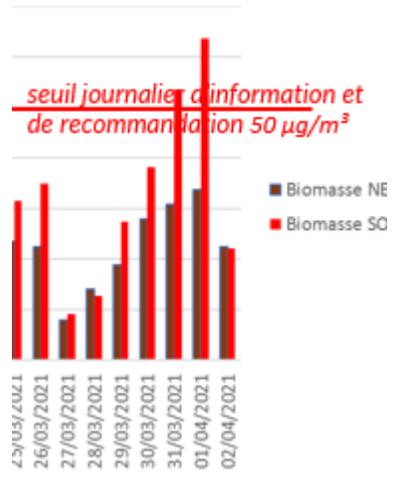
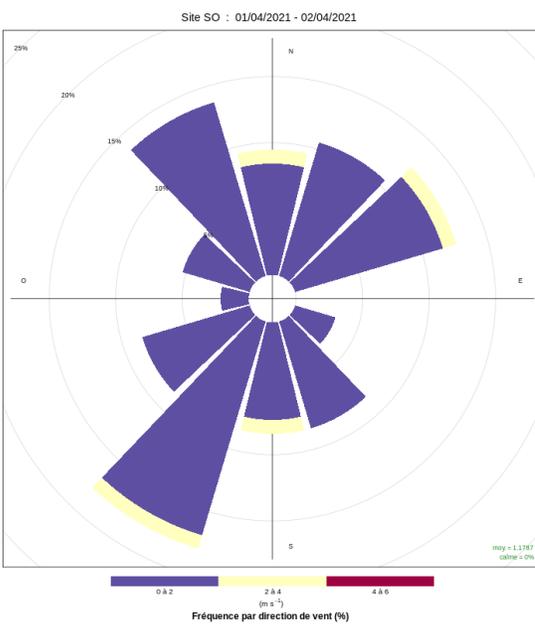
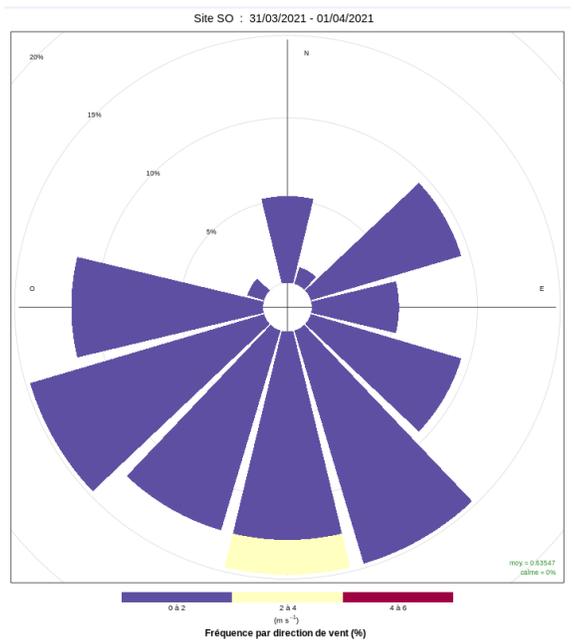
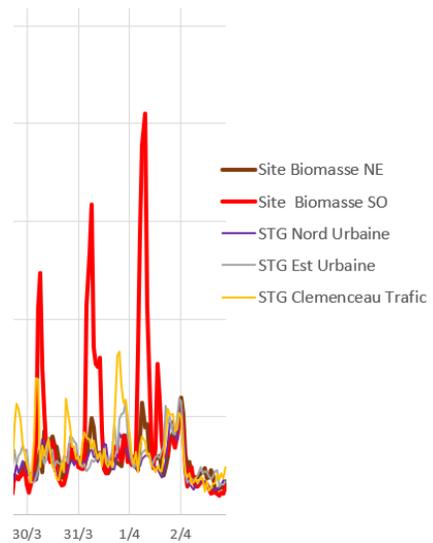
➔ Conditions de vents favorables au transport des émissions de la zone de travaux en jaune sur l'image ci-contre (terrassement, construction) vers le site Sud-Ouest, point bleu ci-contre.

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 1 : Site SO : exemples de pics : 31/03 et 01/04/2021



Lecture d'une rose des vents : La rose des vents représente la répartition directionnelle des vents sur une période donnée. La longueur du segment est proportionnelle à la fréquence du vent de cette direction.

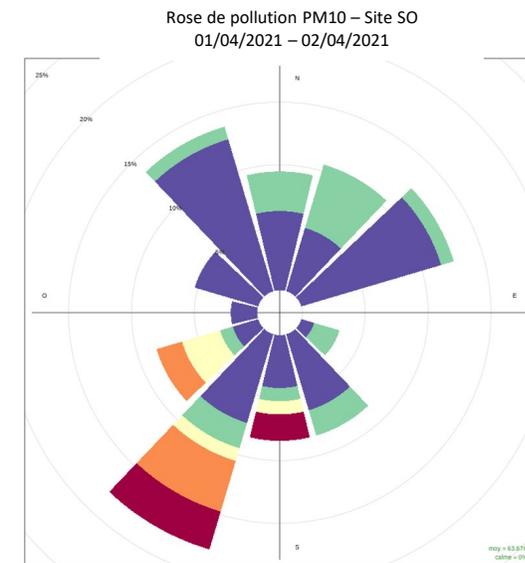
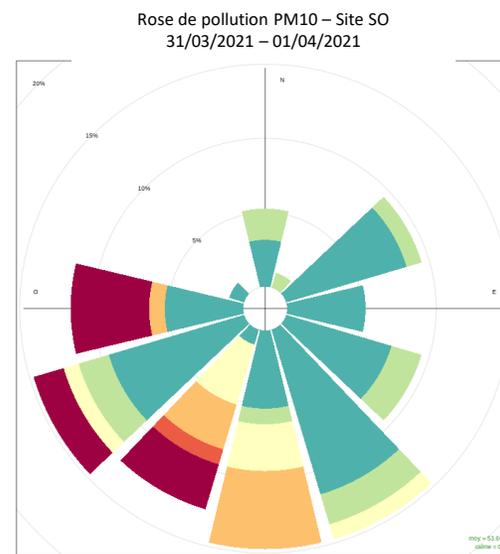
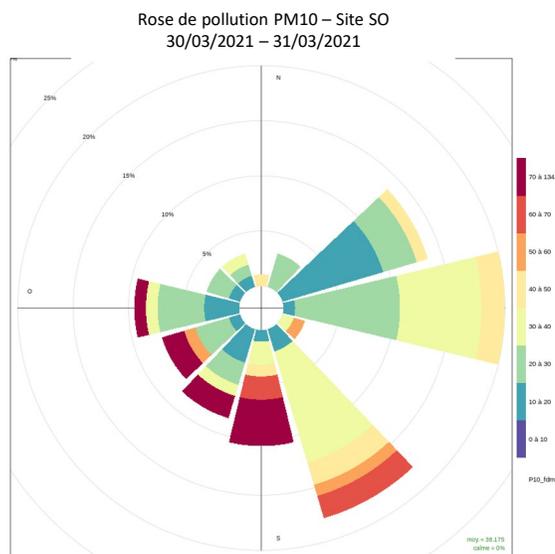
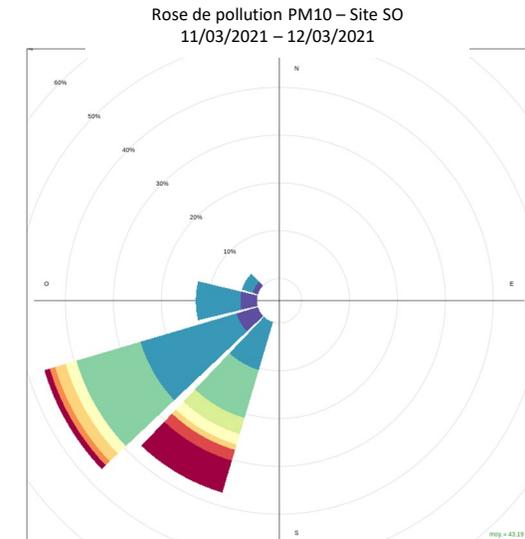
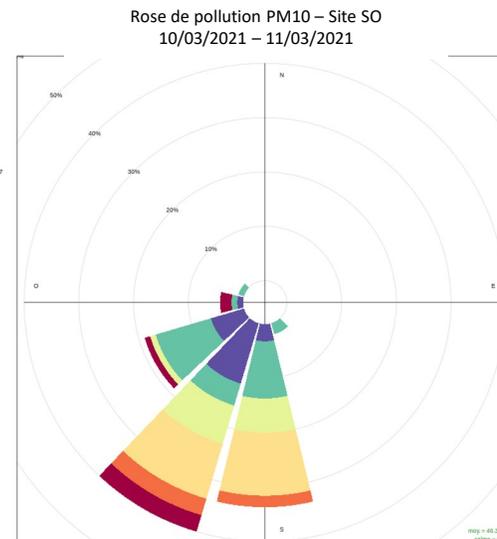
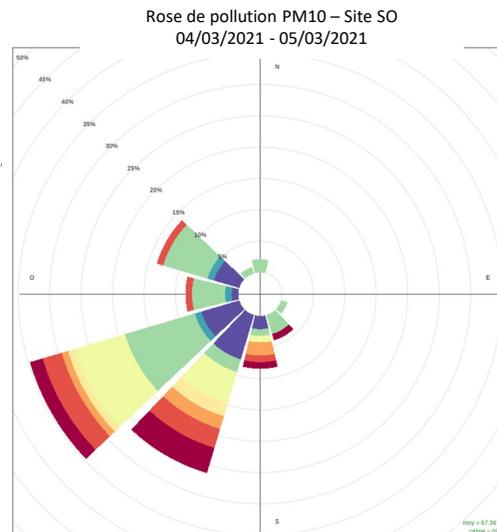
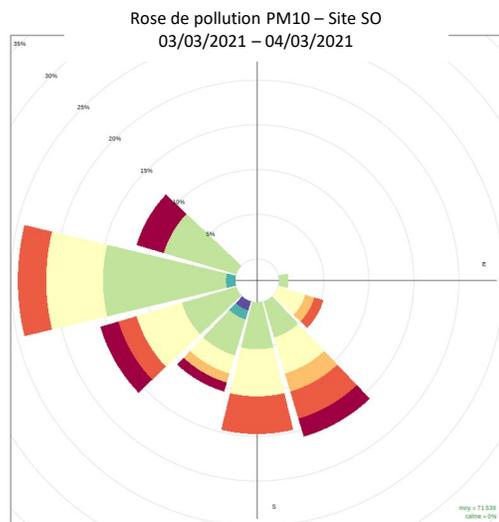


Orientation du vent le 31/03 : Nord-Est en Ouest (les plus forts au Sud), le 01/04 : Sud Ouest en force et occurrence mais également Nord-Est (moins de fréquence).

Conditions de vents favorables au transport des émissions de la zone de travaux en jaune sur l'image ci-contre (terrassément, construction) vers le site Sud-Ouest, point bleu ci-contre le 31/03 et le 01/04. Une légère contribution de la centrale est possible.

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 1 Mars 2021 : Site SO : roses des pollutions PM10



Résultats phase hivernale : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

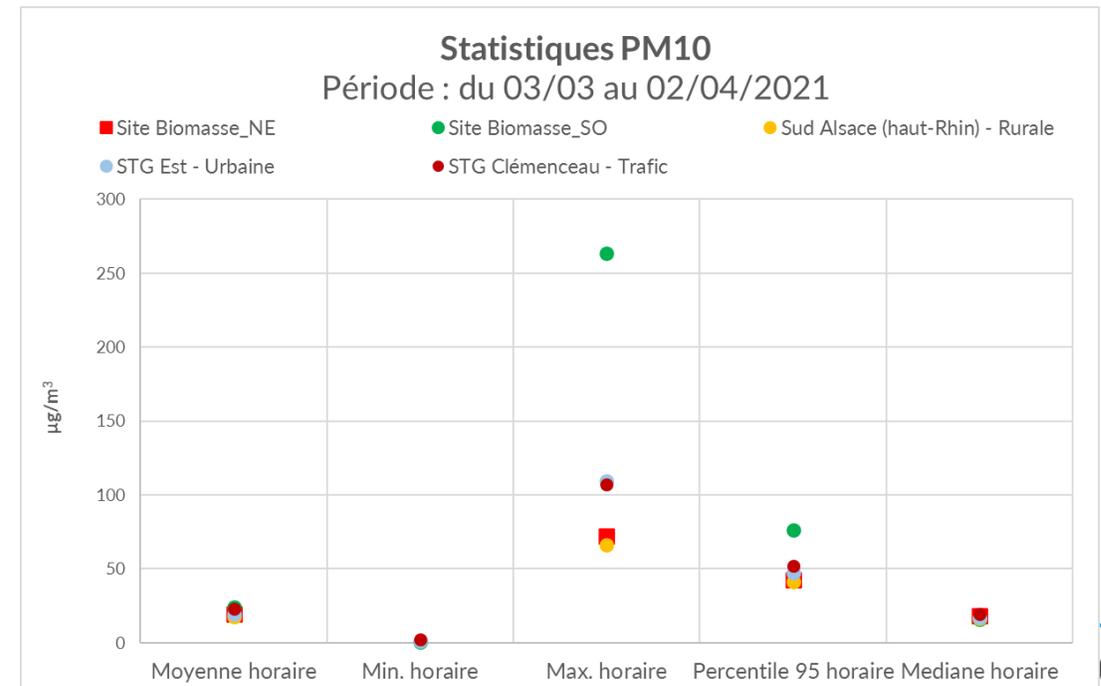
PHASE 1 Mars 2021 : Site SO : roses des pollutions PM10

Les roses de pollution journalières du site SO établies les jours de pics en PM10 (dépassement de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière 03-04/03 et 31/03 et 01/04), mais également lors des jours avec présence de pics horaires, indiquent clairement que les concentrations les plus importantes sont observées sous des vents en provenance du Sud – Sud Ouest. Il n’y a pas de teneurs notables mesurées sous des vents de Nord-Est (en provenance de la centrale).

Ces roses mettent en évidence une origine au Sud/Sud-Ouest du site SO et permettent de discriminer les sources de pollutions. Ces roses viennent confirmer les observations précédentes : les travaux de construction de bâtiments en contre bas du site SO (au Sud/Sud-Ouest de celui-ci) semblent être la source prépondérante aux teneurs observées.

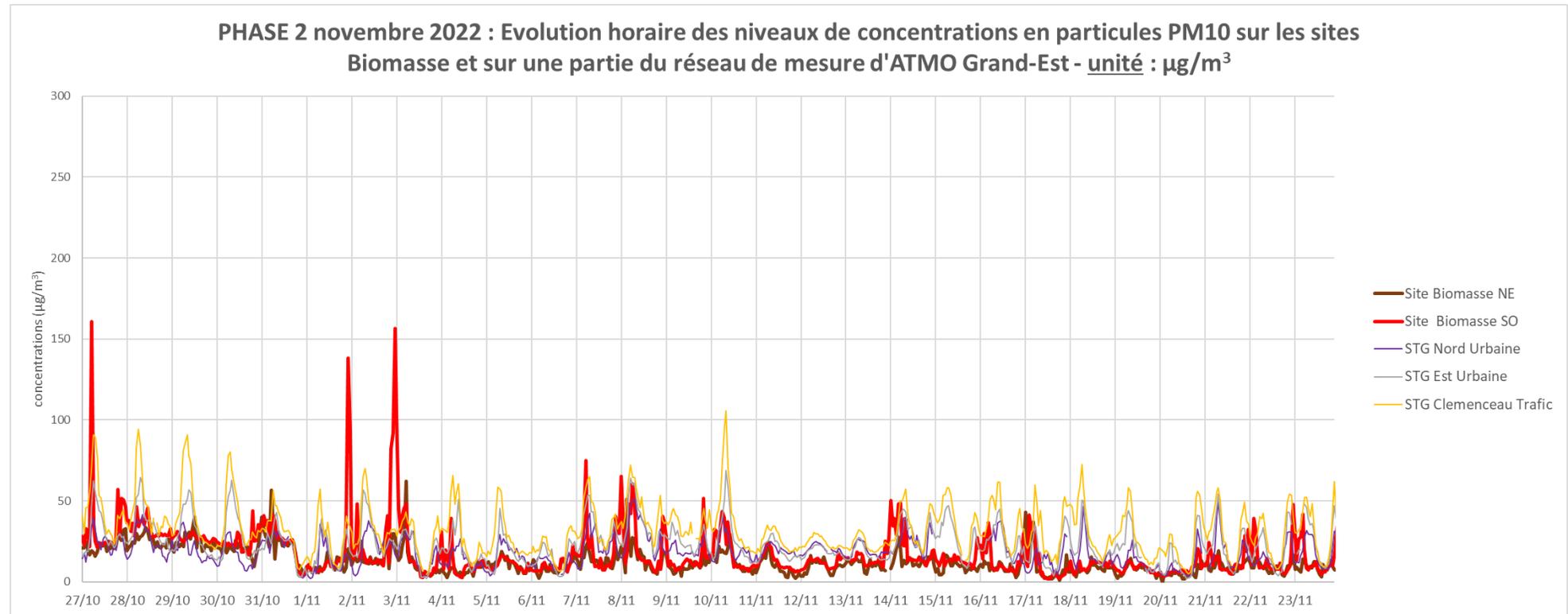
Statistiques en PM10

En moyenne sur le mois, les sites biomasse et du réseau de ATMO Grand Est sont proches ($19,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le site NE et $24,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le site SO, $19,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une station urbaine et $17,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une station rurale par exemple). La différence est notable sur le maximum horaire en lien avec les observations précédentes.



Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 2 : Evolutions horaires en PM10



Le suivi dynamique montre trois pics (27/10, 02/11 et 03/11/2022) de plus fortes teneurs pour le site Sud-Ouest (niveaux inférieurs par rapport à la phase 1), qui dépassent les niveaux pouvant être atteints sur une station ATMO de typologie trafic (station située boulevard Clémenceau). Le maximum ($160,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) est atteint le 27/10 à 117h00.

Le site Nord-Est ne présente pas de pics particuliers et suit une dynamique similaire aux sites urbains strasbourgeois. Il ne dépasse jamais les niveaux relevés sur un site urbain trafic.

A noter que le trafic routier ainsi que l'activité industrielle importante dans la zone d'étude représentent également des sources de particules ayant pu impacter les concentrations relevées aux points de mesures. Le site Sud-Ouest, plus implanté au sein de la zone industrielle peut être plus soumis à des émissions diverses.

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 2 : Evolutions journalières en PM10

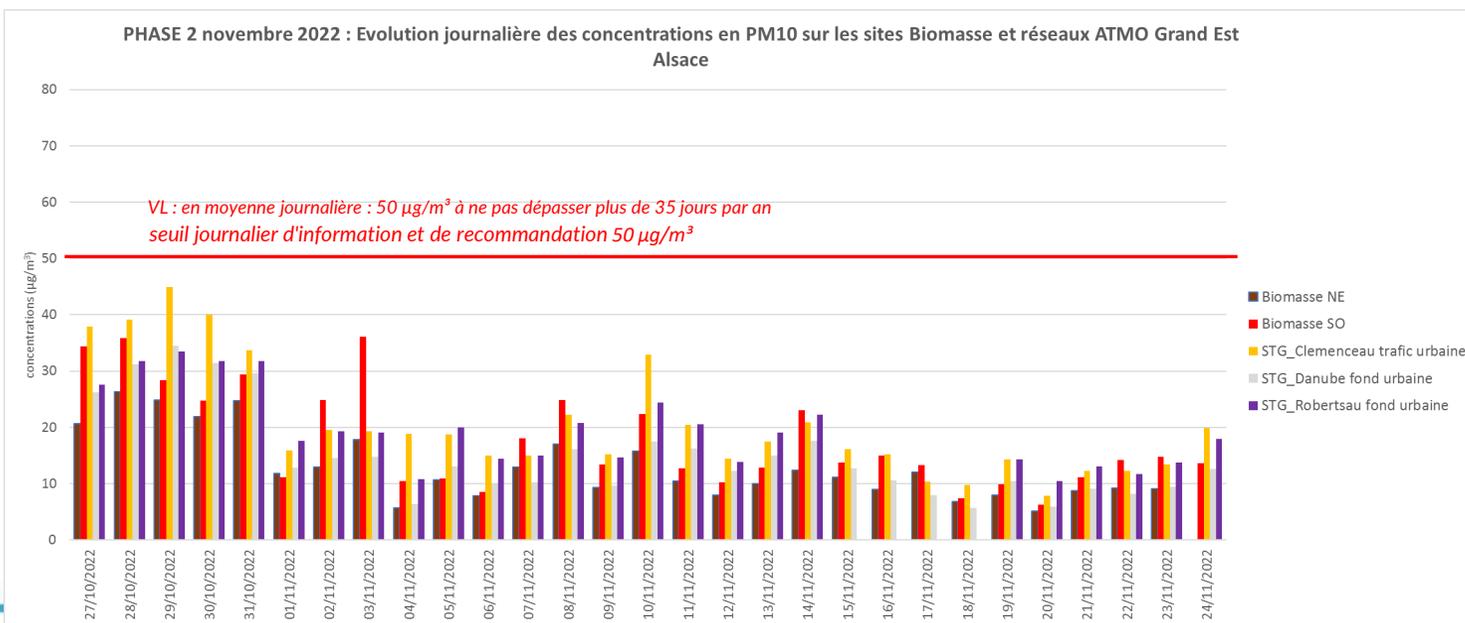


En moyennes journalières sur le mois, les deux sites sont en dessous du seuil d'information et de recommandation fixé à $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (également valeur limite journalière).

Le site Sud-Ouest, présente des teneurs journalières sur les jours de pics (cf. page précédente) plus élevées les 27/10, 02/11 et 03/11/2022. Le 02 et 03 novembre, les teneurs journalières dépassent les valeurs de la station urbaine trafic Boulevard Clémenceau.

Ces teneurs révèlent une problématique ponctuelle particulière spécifique à ce site sur ces 3 jours.

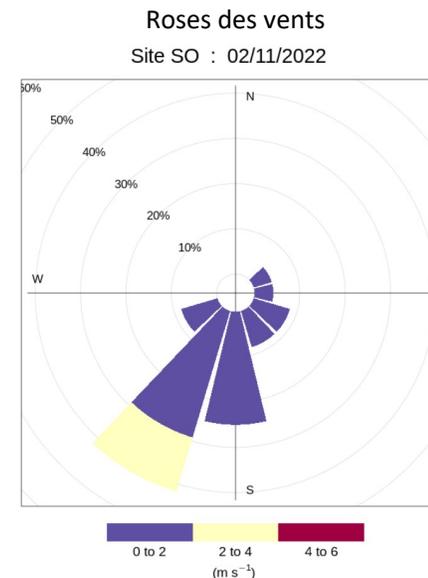
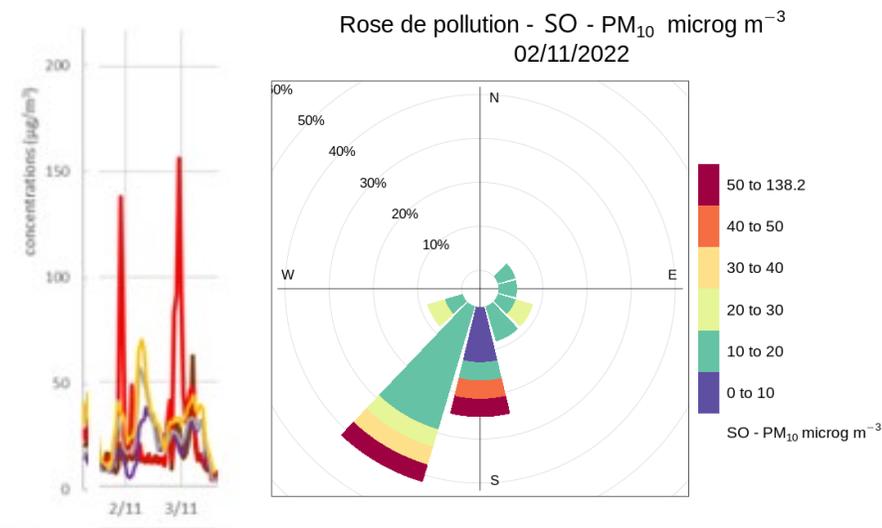
Les jours de plus faibles teneurs en particules correspondent à des jours avec des précipitations (station Schiltigheim).



Des travaux de construction de bâtiments ont lieu à cette période au Sud (Sud-Ouest) de ce point de mesures (cf. diapos suivantes). Ces travaux ont, certains jours, pu consister à terrasser (observations faites par des techniciens ATMO lors d'opération de maintenance). Cette activité est fortement génératrice de particules, de même que l'activité de construction en générale.

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

PHASE 2 : Site SO : exemples de pics : 03/11 et 04/11/2022

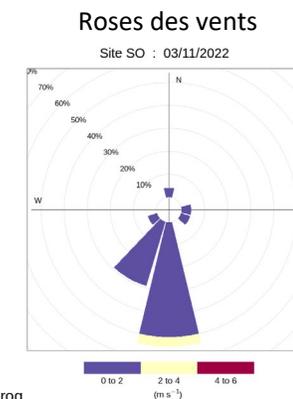
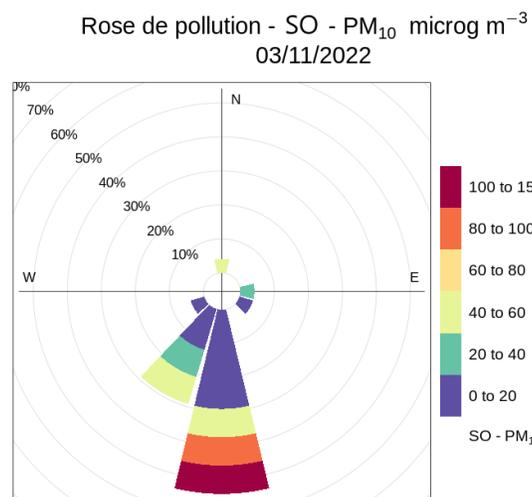


Orientation du vent entre les 02 et 03 novembre 2022 par rapport aux teneurs en PM10 :

Vents majoritaires et plus forts de secteur Sud (02/11) et Sud/Sud-Ouest (03/11), contraires à la centrale biomasse.

→ Conditions de vents favorables au transport des émissions de la plateforme de recyclage de métaux en jaune sur l'image ci-contre vers le site Sud-Ouest, point bleu ci-contre. Les faibles vitesses de vent peuvent aussi favoriser une accumulation des polluants à proximité de la zone d'émissions.

→ Les teneurs en PM10 les plus élevées sont associées à ces vents.

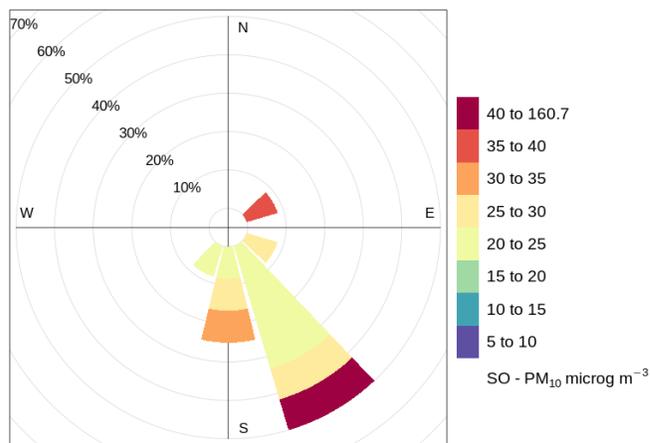


Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

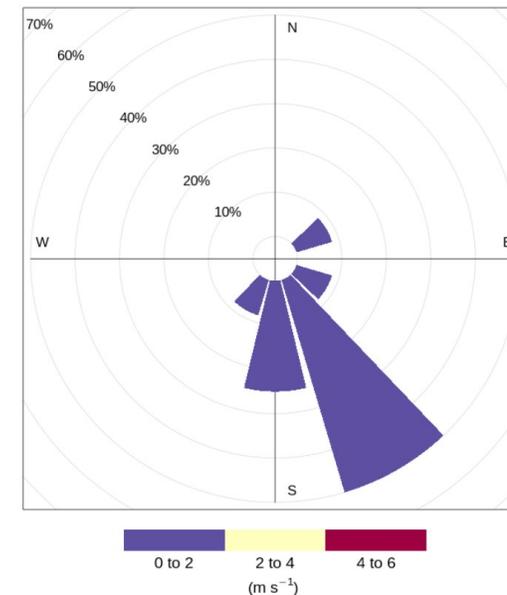
PHASE 2 : Site SO : exemples de pic : 27/10/2022



Rose de pollution - SO - PM₁₀ microg m⁻³
27/10/2022



Site SO : 27/10/2022



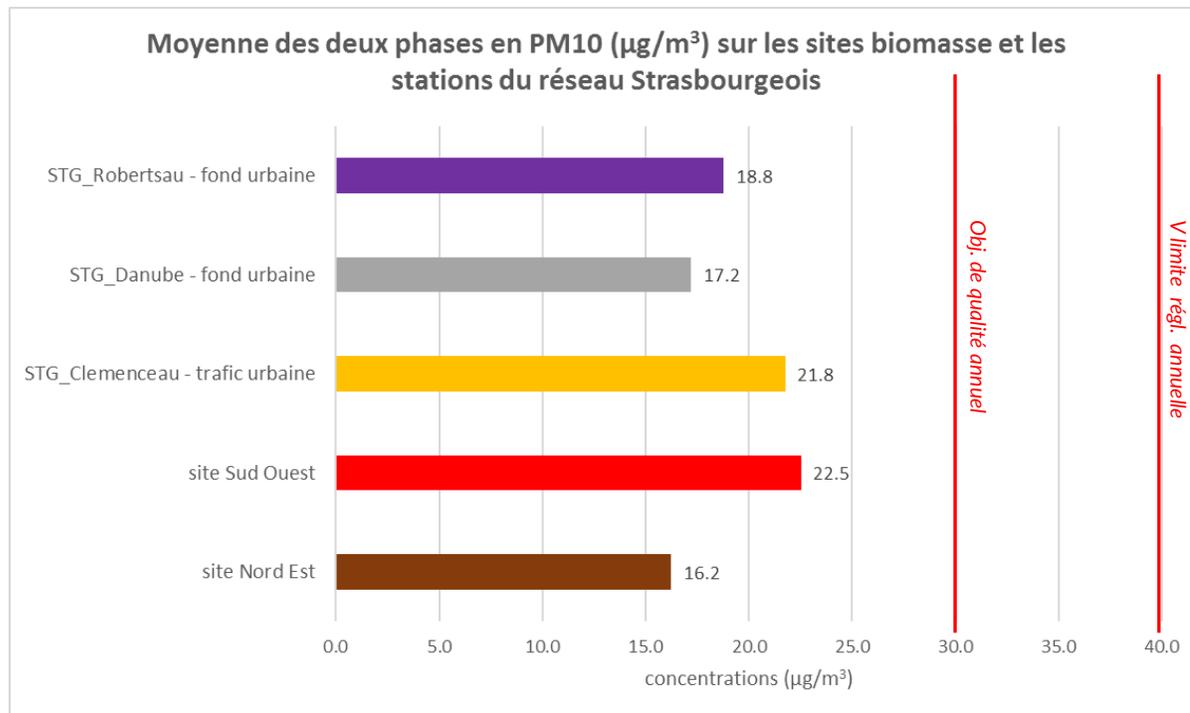
Orientation du vent le 27/10/2022

Des vents majoritaires de secteurs Sud/Sud-Est (50 %) et également en provenance du Sud (25 %) contraires à la centrale biomasse sont observés avec une petite contribution (8 %) du secteur Est/Nord-Est (en provenance de la centrale). La présence de vents faibles n'entraînant pas une forte dispersion des polluants mais plutôt leur accumulation proche de la source est également mise en évidence.

➔ Les conditions de vents semblent être favorables à l'accumulation des émissions à proximité de la zone de recyclage de métaux en jaune (sur l'image ci-contre) et à un transport depuis cette zone vers le site Sud-Ouest (point bleu ci-contre).

Résultats : données de mesure en PM10 issues des unités mobiles

Moyenne annuelle en PM10



En moyenne sur les deux phases, les concentrations sont situées en dessous de la valeur limite annuelle réglementaire pour les PM10 fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et de l'objectif de qualité (à titre indicatif car les phases ont eu lieu sur deux années différentes).

En revanche, elles dépassent à titre indicatif la ligne directrice de l'OMS, mise à jour en 2021 et évaluée désormais à $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tout comme les stations urbaines de Strasbourg.

Le site NE se positionne en dessous des stations urbaines de fond de Strasbourg. Le site SO est au dessus de ces stations et dépassent aussi légèrement la station urbaine d'influence trafic de Strasbourg (boulevard Clémenceau). Les pics observés (cf. page précédente) ont contribué à augmenter les moyennes journalières de chaque campagne et donc la moyenne annuelle.

Conclusions (1/3)

- Ce document présente une **synthèse des résultats** issus des mesures réalisées à proximité de la centrale biomasse Port du Rhin entre le **03 mars et le 02 avril 2021** (phase 1) et entre le **27 octobre et le 24 novembre 2022** (phase 2).
- La phase 2 devait être initialement prévue en septembre 2021 mais n'a pas pu être réalisée en raison de l'indisponibilité du site de mesure NE (travaux au niveau du port autonome attendant). Un autre site proche (et toujours au NE de la centrale) répondant au critère d'implantation d'un laboratoire mobile n'avait pas pu être trouvé.
- Cette campagne de mesure prend en compte **l'ensemble des paramètres identifiés comme les rejets atmosphériques potentiels de la centrale biomasse** : paramètres correspondant aux principaux polluants rejetés par les activités de la centrale biomasse, définis dans les conditions de rejets de l'arrêté préfectoral (article 3.4.4. valeurs limites dans les rejets atmosphériques). Elle a été dimensionnée pour être la plus exhaustive possible vis-à-vis de l'arrêté préfectoral et de l'évaluation des risques sanitaires.
- A noter, **la présence de nombreuses sources d'émissions polluantes de la zone d'étude**, contribuant aux niveaux de pollution mesurés, et parmi lesquelles **il est difficile de discerner les contributions de la centrale biomasse**. Le site Sud-Ouest ancré plus au cœur de la zone industrielle est entouré de diverses activités industrielles dont les émissions peuvent influencer sur les teneurs relevées sur site. Également, **les conditions météorologiques concourent à faire varier les concentrations dans l'air**.
- Les **niveaux des polluants** pour lesquels il existe des normes, mesurés en moyenne annuelle des deux phases, **ont respecté les seuils français en vigueur fixés dans l'air ambiant** (à titre informatif, les deux phases n'ayant pas été réalisées sur une même année). En revanche, **les lignes directrices de l'OMS (recommandations) ont parfois été dépassées**.

Conclusions (2/3)

- Des **pics de particules PM10** ont été mesurés sur le **site SO**, engendrant par moment **des dépassements du seuil de recommandation et d'information (en phase 1)** mais ne **semblent pas avoir pour origine la centrale biomasse** : l'ambiance générale sur Strasbourg ou les roses de pollution en PM10 de ces jours excluent une contribution des émissions de la centrale biomasse à ces pics de particules (épisode de pollution sur le Bas-Rhin ou vent ou vents contraires). En moyenne sur les deux phases, **le site NE**, plus en extrémité de la zone industrielle avec la centrale biomasse à proximité, **se situe en dessous des niveaux de fond urbain strasbourgeois**. A contrario, **le site SO**, implanté au sein de la zone industrielle présente des **niveaux supérieurs au fond urbain**.

- Concernant les concentrations en **dioxyde d'azote**, les teneurs relevées sont peu marquées, **proches des niveaux de fond urbain strasbourgeois et inférieures aux normes de qualité de l'air**. Les **niveaux de dioxines** sont dans la gamme de ceux rencontrés en milieu rural. Parmi les métaux lourds, **le zinc** (ne disposant pas de valeur de référence) a été **relevé en quantité plus importante lors de la seconde période sur le SO** notamment sur une semaine (du 17/11 au 24/11/2022). Au même titre que les pics en PM10, en croisant les concentrations hebdomadaires et les vents, **la centrale ne semble pas être la source locale prépondérante**. Les **niveaux de COV** sont **globalement non significatifs** (inférieurs à leur limite de quantification ou inférieurs à $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) **hormis les composés de la famille des hydrocarbures en C10-C12 (dont le dodécane)**, utilisés comme solvant pour la fabrication de produit organique.



Conclusions (3/3)

Situation des niveaux de pollution de la zone d'étude par rapport aux normes	Valeur limite	Objectif de qualité de l'air	Valeur cible	Seuil de recommandations et d'information	Seuil d'alerte	Lignes directrices OMS (2021)	
CO							
NO ₂						Horaire	Annuel et journalier certains jours
SO ₂							
benzène							
Autres COV	Pas de normes						
HCl	Pas de normes						
HF	Pas de normes						
PM10				Site SO (*) 03-04/03, 31/03 et 01/04/21		Annuel – journalier ((6 fois SO (*) et 1 fois NE en 2021))	
Arsenic							
Cadmium							
Nickel							
Plomb							
Hg	Pas de normes						
Autres métaux lourds	Pas de normes						
BaP							
Autres HAP	Pas de normes						
Dioxines & furanes	Pas de normes						

Comparaison à titre indicatif

- Pas de dépassement du seuil de référence sur la zone d'étude
- Dépassement du seuil de référence sur un ou plusieurs sites de la zone d'étude
- Pas de normes

(*) Ces dépassements sont probablement liés à une zone de travaux/autres industries, les vents les plus fréquents et les plus forts étant orientés de la zone vers le site de mesure (confirmation par les roses de pollution).

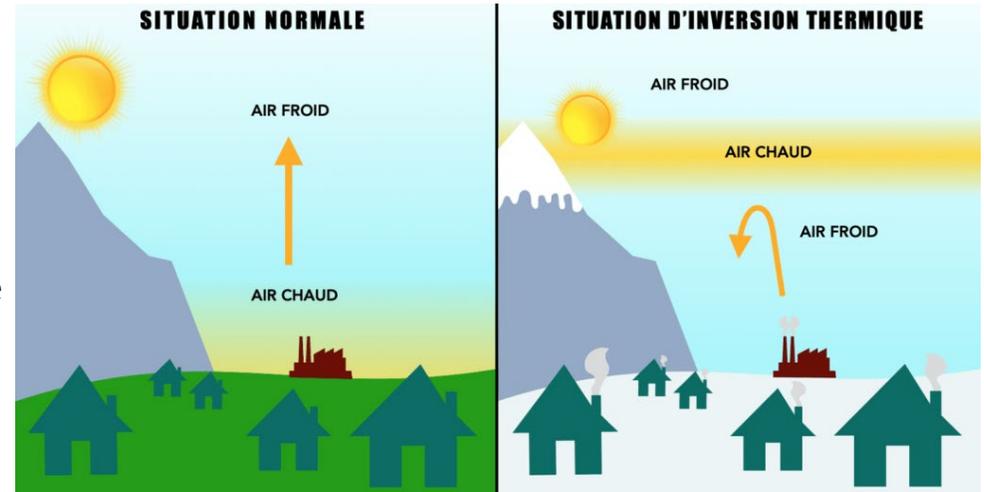
Annexe 1 : Rôle de certains paramètres météorologiques sur la qualité de l'air

Paramètres Rôles des conditions météorologiques dans la formation et dispersion des polluants de l'air

Température



La température agit sur la chimie et les émissions des polluants : le froid peut favoriser la stagnation des gaz polluants issus des activités humaines. Les températures froides jouent sur la hausse des émissions (chauffage...), tandis que les fortes températures favorisent les transformations photochimiques des polluants.



Source : Météo Franc-Comtoise

Vidéo explicative : <https://www.youtube.com/watch?v=ltH9lrJUWM8>

Précipitations



Lors de précipitations, les gouttes de pluies captent les polluants gazeux et particulaires, favorisant ainsi le lessivage des masses d'air et une dilution des polluants dans l'air.

Direction et vitesse du vent



Le vent est un paramètre météorologique essentiel et contrôle la dispersion des polluants. Il intervient tant par sa direction pour orienter les panaches de pollution, que par sa vitesse pour diluer et entrainer les émissions de polluants. Une absence de vent contribuera à l'accumulation de polluants près des sources et inversement.

Annexe 2 : La réglementation indique les seuils à ne pas dépasser



Les seuils, établis pour la protection de la santé, sont à comparer avec les concentrations moyennes (horaires, journalières ou annuelles selon les cas) mesurées pour chaque polluant.

Valeurs réglementaires : issues du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 portant application de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et reprenant pour partie des éléments définis dans la directive 2004/107/CE du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004, concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Dioxyde d'azote (NO ₂)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne horaire : 200 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 18 heures par an	40 µg/m ³	/	En moyenne horaire : 200 µg/m ³	En moyenne horaire : • 400 µg/m ³ dépassé sur 3 heures consécutives • 200 µg/m ³ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	/
Dioxyde de soufre (SO ₂)	En moyenne journalière : 125 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an En moyenne horaire : 350 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 24 heures par an	50 µg/m ³	/	En moyenne horaire : 300 µg/m ³	En moyenne horaire sur 3 heures consécutives : 500 µg/m ³	En moyenne annuelle et hivernale : 20 µg/m ³ (protection de la végétation)
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : 0,5 µg/m ³	0,25 µg/m ³	/	/	/	/
Particules de diamètre inférieur ou égal à 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 µg/m ³ En moyenne journalière : 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 µg/m ³	/	En moyenne journalière : 50 µg/m ³	En moyenne journalière : 80 µg/m ³	/

Annexe 2 : La réglementation indique les seuils à ne pas dépasser



Valeurs réglementaires : issues du décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 portant application de la Directive 2008/50/CE concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe et reprenant pour partie des éléments définis dans la directive 2004/107/CE du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004, concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant.

Polluants	Valeurs limites	Objectifs de qualité (moyennes annuelles)	Valeurs cibles (moyennes annuelles)	Seuil information / recommandations	Seuils d'alerte	Niveaux critiques
Monoxyde de carbone (CO)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures : 10 mg/m ³	/	/	/	/	/
Benzène (C ₆ H ₆)	En moyenne annuelle : 5 µg/m ³	2 µg/m ³	/	/	/	/
Arsenic (As)	/	/	6 ng/m ³	/	/	/
Cadmium (Cd)	/	/	5 ng/m ³	/	/	/
Nickel (Ni)	/	/	20 ng/m ³	/	/	/
Benzo(a)pyrène (B(a)P)	/	/	1 ng/m ³	/	/	/

Annexe 2 : La réglementation indique les seuils à ne pas dépasser



Recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air – Synthèse de l'évaluation des risques – Mise à jour 2005 (en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Polluant	Objet	Durée	Ancienne ligne directrice (2005)	Nouvelle ligne directrice 2021
Particules fines - PM10	Valeur guide	1 jour	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max. 3 dépassements/an)	45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max. 3 - 4 dépassements par an)
		1 année	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Particules fines - PM2.5	Valeur guide	1 jour	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max. 3 dépassements/an)	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max. 3 - 4 dépassements par an)
		1 année	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde d'azote (NO ₂)	Valeur guide	1 heure	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 jour	/	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 année	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Valeur guide	10 minutes	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		1 jour	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ozone (O ₃)	Valeur guide	moyenne 8 heures	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (max. 3 - 4 dépassements par an)
		6 mois/8 heures	/	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Monoxyde de carbone (CO)	Valeur guide	15 minutes	100 mg/m^3	100 mg/m^3
		moyenne 1 heure	35 mg/m^3	35 mg/m^3
		moyenne 8 heures	10 mg/m^3	10 mg/m^3
		1 jour	/	4 mg/m^3 (max. 3 - 4 dépassements par an)
Benzène	Valeur de référence	1 année	1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Plomb (Pb)	Valeur guide	1 année	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Arsenic (As)	Valeur de référence	1 année	6.6 ng/m^3	6.6 ng/m^3
Cadmium (Cd)	Valeur guide	1 année	5 ng/m^3	5 ng/m^3
Nickel (Ni)	Valeur de référence	1 année	25 ng/m^3	25 ng/m^3
Benzo(a)pyrène (B(a)P)	Valeur de référence	1 année	0.12 ng/m^3	0.12 ng/m^3

Annexe 3 : résultats en COV

Les COV par phase

COV - Moyenne phase 1 Unité : µg/m ³	C10-C12 aliphatiques dont docécane																																																														
	méthanol	éthanol	acétone	isopropanol	n-pentane	n-pentane et isomères	méthyl acétate	dichlorométhane	méthyl-tert-butyléther	cyclopentane	2-méthylpentane	méthyléthylcétone	3-méthylpentane	éthyle acétate	n-hexane	isobutanol	1,4-dioxane	tétrahydrofurane	éthyl-tert-butyléther	méthylcyclopentane	n-butanol	benzène	1-métoxy-2-propanol	cyclohexane	trichloroéthylène	isooctane	méthyl métacrylate	n-heptane	n-heptane et isomères	méthylisobutylcétone	méthylcyclohexane	toluène	n-butyl acétate	n-octane	n-octane et isomères	tétrachloroéthylène	1-métoxy-2-propylacétate	éthylbenzène	mp-xylène	cyclohexanone	styrène	o-xylène	2-butoxyéthanol	n-nonane	n-nonane et isomères	isopropylbenzène	a-pinène	hydrocarbures aromatiques C9 (exclus isopropylbenzène)	n-decane	n-decane et isomères	1,4-dichlorobenzène	2-éthyl-1-hexanol	limonène	2-butoxyéthylacétate	naphthalène	isobutyle acétate							
Biomasse NE	6,8	0,6	0,6	1	0,9	0,6	1,6	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	1	0,2	0,5	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,1	0,3	0,5	0,6	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,9	0,1	0,1	1,1	0,2	0,1	0,3	0,4	0,2	0,2	0,7	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,7	0,9	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	-
Biomasse SO	7,5	0,6	1,1	1	1	0,6	1,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3	1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	1,2	0,5	0,6	0,1	0,2	0,1	0,3	0,7	1,3	0,1	0,1	0,9	0,4	0,1	0,3	0,4	0,2	0,3	1,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,9	0,9	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,8	-				

COV - Moyenne phase 2 Unité : µg/m ³	C10-C12 aliphatiques dont docécane																																																								
	méthanol	éthanol	acétone	isopropanol	n-pentane	n-pentane et isomères	méthyl acétate	dichlorométhane	méthyl-tert-butyléther	cyclopentane	2-méthylpentane	méthyléthylcétone	3-méthylpentane	éthyle acétate	n-hexane	isobutanol	1,4-dioxane	tétrahydrofurane	éthyl-tert-butyléther	méthylcyclopentane	n-butanol	benzène	1-métoxy-2-propanol	cyclohexane	trichloroéthylène	isooctane	méthyl métacrylate	n-heptane	n-heptane et isomères	méthylisobutylcétone	méthylcyclohexane	toluène	n-butyl acétate	n-octane	n-octane et isomères	tétrachloroéthylène	1-métoxy-2-propylacétate	éthylbenzène	mp-xylène	cyclohexanone	styrène	o-xylène	2-butoxyéthanol	n-nonane	n-nonane et isomères	isopropylbenzène	a-pinène	hydrocarbures aromatiques C9 (exclus isopropylbenzène)	1,4-dichlorobenzène	2-éthyl-1-hexanol	limonène	2-butoxyéthylacétate	naphthalène	isobutyle acétate			
Biomasse NE	12,9	0,6	0,3	0,1	0,2	0,6	1,6	0,3	0,3	0,0	0,2	0,4	1,0	0,2	1,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,4	0,3	0,7	0,5	0,6	0,3	0,2	0,4	0,2	0,2	0,9	0,1	0,1	1,2	0,4	0,1	0,7	0,4	0,2	0,3	1,0	0,1	0,3	0,4	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	0,6	-	0,3	0,3	0,2	0,8	0,1
Biomasse SO	14,4	0,6	0,3	0,1	0,2	0,6	1,3	0,3	0,3	0,0	0,1	0,3	1,3	0,2	1,2	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	1,7	0,5	0,6	0,4	0,2	0,4	0,2	0,3	1,3	0,1	0,1	0,9	0,5	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	1,4	0,1	0,3	0,6	0,4	0,2	0,2	0	0,2	0,5	-	0,2	0,3	0,2	0,8	0,1		

Annexe 3 : résultats en COV

Les COV en moyenne des deux phases

COV - Moyenne des deux phases	n-heptane	n-heptane et isomères	méthylisobutylcétone	méthylcyclohexane	toluène	n-butyl acétate	n-octane	n-octane et isomères	tétrachloroéthylène	1-méthoxy-2-propylacétate	éthylbenzène	mp-xylène	cyclohexanone	styrène	o-xylène	2-butoxyéthanol	n-nonane	n-nonane et isomères	isopropylbenzène	a-pinène	hydrocarbures aromatiques C9 (exclus isopropylbenzène)	1,4-dichlorobenzène	2-éthyl-1-hexanol	limonène	2-butoxyéthylacétate	naphthalène	isobutyle acétate
Unité : µg/m ³																											
NE	0.2	0.9	0.1	<LQ	1.2	0.3	0.1	0.5	<LQ	<LQ	0.3	0.9	<LQ	<LQ	0.4	<LQ	0.1	0.1	<LQ	0.5	0.7	-	0.2	0.2	0.2	0.8	-
SO	0.5	1.3	0.1	<LQ	0.9	0.5	0.1	0.3	<LQ	<LQ	0.4	1.2	<LQ	<LQ	0.5	<LQ	0.1	0.1	<LQ	0.5	0.7	-	0.2	0.3	0.2	0.8	-

COV - Moyenne des deux phases	C10-C12 aliphatiques dont docécane	méthanol	éthanol	acétone	isopropanol	n-pentane	n-pentane et isomères	méthyl acétate	dichlorométhane	méthyl-tert-butyléther	cyclopentane	2-méthylpentane	méthyléthylcétone	3-méthylpentane	éthyle acétate	n-hexane	isobutanol	1,4-dioxane	tétrahydrofurane	éthyl-tert-butyléther	méthylcyclopentane	n-butanol	benzène	1-méthoxy-2-propanol	cyclohexane	trichloroéthylène	isooctane	méthyl méthacrylate
Unité : µg/m ³																												
NE	9.9	<LQ	0.4	0.5	0.5	0.6	1.6	<LQ	<LQ	<LQ	0.2	0.3	1.0	0.2	0.8	0.2	<LQ	<LQ	<LQ	0.3	0.2	0.5	0.5	<LQ	0.2	<LQ	0.3	<LQ
SO	11	<LQ	0.7	0.6	0.6	0.6	1.3	<LQ	<LQ	<LQ	0.1	0.3	1.2	0.1	0.9	0.2	<LQ	0.3	<LQ	0.2	0.2	1.5	0.5	<LQ	0.2	<LQ	0.3	0.2

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 recommandation : 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 nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

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 fixé sur la base de connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser une fois atteint.

Objectif de qualité de l'air : 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.

Lignes directrices de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) : les lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air présentent des recommandations d'ordre général concernant les valeurs seuils des principaux polluants de l'air qui posent des risques pour la santé.



AtMO
GRAND EST

Metz – Nancy – Reims - Strasbourg

Air • Climat • Energie • Santé

Espace Européen de l'Entreprise – 5 rue de Madrid – 67300 Schiltigheim

Tél : 03 69 24 73 73 – contact@atmo-grandest.eu

Siret 822 734 307 000 17 – APE 7120 B

Association agréée de surveillance de la qualité de l'air