

## Note sur la surveillance du benzène dans la ZAG de Strasbourg

**Objet de la note** : Le but de cette note est de définir un moyen de surveillance alternatif pour la mesure réglementaire du benzène sur la ZAG de Strasbourg, pour les années 2022 et 2023. Le moyen de surveillance actuel (analyseur COV-online implanté dans la station de mesures de Schiltigheim) ne pourra en effet pas produire de statistiques annuelles pour les années 2022 et 2023. Après présentation du contexte et des sites de mesures, une alternative par mesure par tubes passifs à Vendenheim est proposée.

**Contexte** : Jusqu'en 2021, la surveillance du benzène sur la ZAG de Strasbourg est réalisée par mesures fixes, avec une classification de la ZAG inférieure au seuil d'évaluation inférieur (< SEI). Les mesures sont réalisées sur l'appareil de « COV-online » de Schiltigheim (FR16001). Cet appareil est en fonctionnement depuis 2002 et fait partie de l'historique national des appareils mesurant les COV précurseurs d'ozone.

En août 2021, cet appareil présente de nombreux dysfonctionnements. Malgré de nombreuses opérations de maintenance et d'investissement dans de nouvelles pièces, l'appareil n'est toujours pas opérationnel un an plus tard, en août 2022 et il est peu probable que la situation s'améliore rapidement. ATMO Grand Est propose ainsi une surveillance alternative pour l'obtention d'une moyenne annuelle sur la ZAG de Strasbourg, sur le site de mesures de Vendenheim, via la méthode des tubes passifs.

### I. Comparaison des stations et de leurs caractéristiques

#### a. *Description de l'environnement global*

La Figure 1 représente une vue aérienne de l'agglomération de Strasbourg et de ses alentours (source : Google Maps). L'autoroute, dont le contournement ouest de Strasbourg (COS) sont représentés en jaune et les deux points de mesure sont représentés par des croix rouges. Le point de Schiltigheim se situe dans la partie nord-ouest de l'agglomération strasbourgeoise. Vendenheim se situe plus au nord.

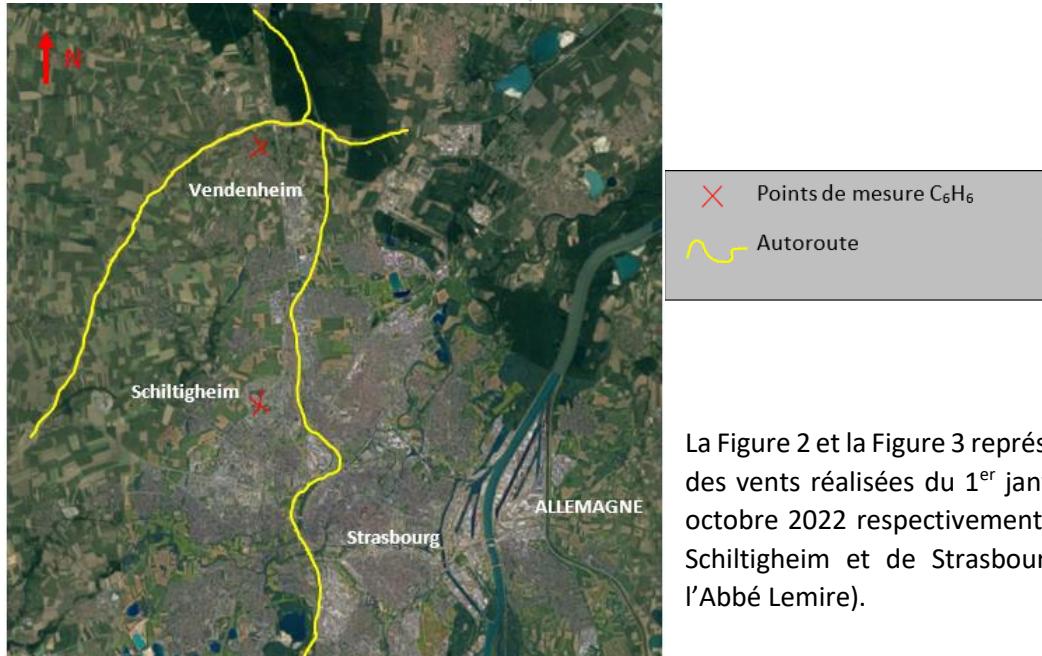


Figure 1 - Emplacement des stations de mesures du benzène sur la ZAG de Strasbourg

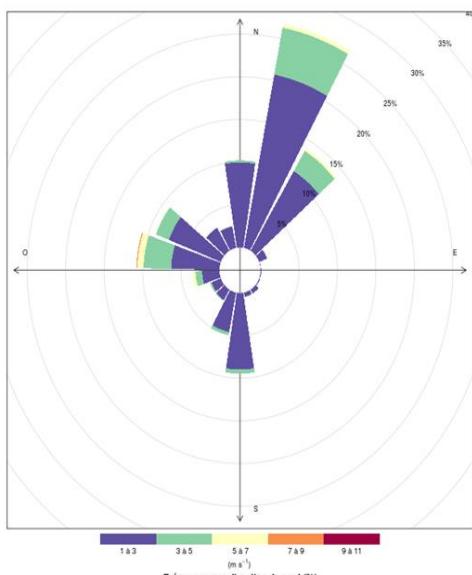


Figure 2 - Rose des vents à Schiltigheim du 1<sup>er</sup> janvier au 14 octobre 2022

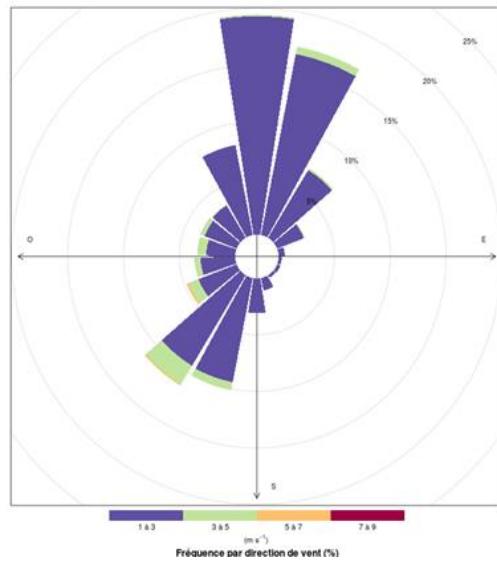


Figure 3 - Rose des vents à la station Strasbourg A35 du 1<sup>er</sup> janvier au 14 octobre 2022

Ces résultats mettent en évidence des vents en provenance majoritaire du Nord/Nord-Est. La station de Schiltigheim n'est donc pas positionnée de manière à recevoir habituellement les vents majoritaires de Strasbourg. La station de Vendenheim se situe au nord de la station de Schiltigheim. Les deux stations recevront potentiellement des masses d'air provenant des mêmes directions.

*b. Présentation de la station de Schiltigheim*

La station de mesures de Schiltigheim (FR16001) est une station périurbaine de fond. Le site de mesures se situe 5 rue de Madrid à Schiltigheim, au cœur de l'espace européen de l'entreprise. Ce site se situe au nord-ouest du centre de Strasbourg. La densité de population dans un rayon de 1 km autour de la station est de 2 985 hab/km<sup>2</sup> (Méthode LCSQA MAJIC 2019).

La mesure de benzène, et des autres COV précurseurs d'ozone est opérationnelle depuis 2002, et participe à la surveillance réglementaire du benzène sur la ZAG de Strasbourg, comme seul point de mesures fixes. La ZAG de Strasbourg est située en-dessous du seuil d'évaluation inférieur pour le benzène pour la période 2022-2026.

*c. Présentation de la station de Vendenheim*

Le site de mesures a été ouvert en lien avec la construction du GCO (Grand Contournement Ouest <https://www.vinci-autoroutes.com/fr/actualites/services-et-aires/A355-le-contournement-ouest-de-strasbourg/>) à Strasbourg, qui consiste à créer une nouvelle autoroute autour de Strasbourg. Le GCO a été mis en circulation en décembre 2021. La station de mesures se situe dans la ville de Vendenheim, au nord/nord-ouest de Strasbourg, à 9 km au nord de celle de Schiltigheim. Par rapport à l'autoroute, la station se situe au Sud, sur une partie où l'autoroute est enterrée. La station se trouve dans la partie Nord de la ville de Vendenheim, rue du Versant. La population de Vendenheim est de 5 971 habitants en 2019, pour une densité de population de 376 habitants/km<sup>2</sup> (source : INSEE 2019).

*d. Emissions de benzène à proximité des points de prélèvement*

Les émissions de benzène en masse totale ainsi qu'en pourcentage sur les communes de Schiltigheim, Vendenheim et Strasbourg sont représentées dans les figures suivantes.

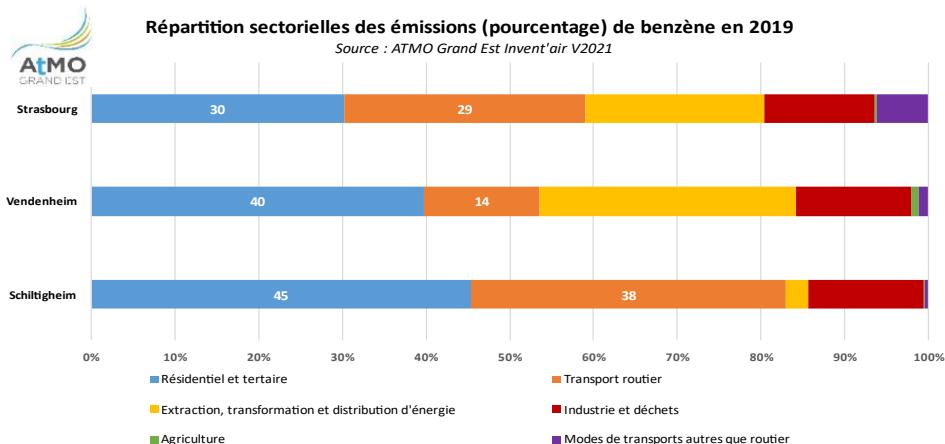


Figure 4 - Répartition sectorielle des émissions (en pourcentage) de benzène sur les 3 communes en 2019

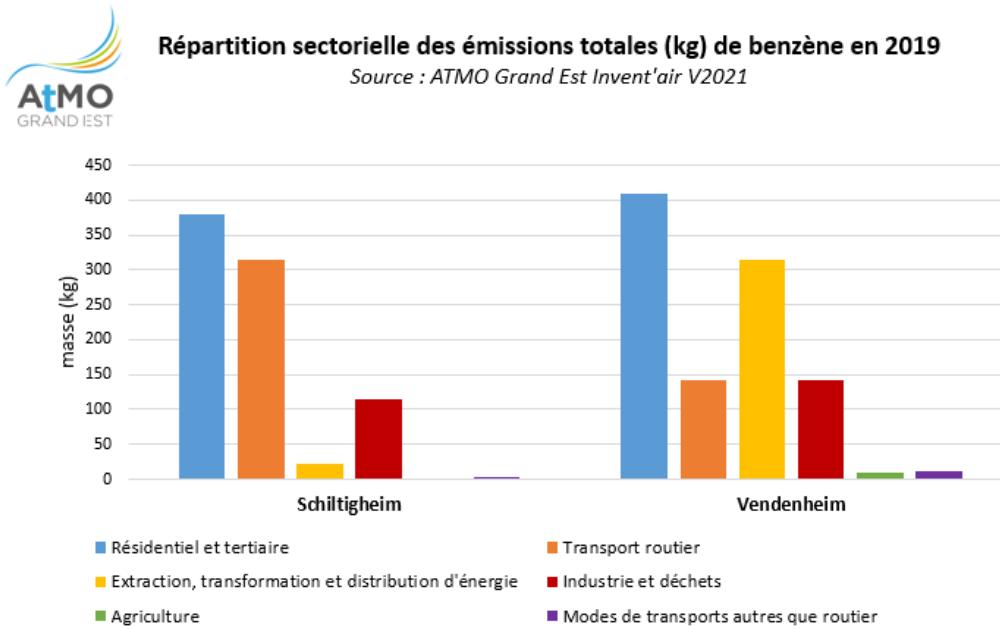


Figure 5 - Répartition sectorielles des émissions totales de benzène en 2019

Ces données montrent un apport très similaire pour le secteur du résidentiel et tertiaire pour les communes de Schiltigheim et de Vendenheim, tant pour les émissions en masse (380 kg/an en 2019 à Schiltigheim et 410 kg/an en 2019 à Vendenheim) que pour la répartition sectorielle. En effet, le résidentiel et tertiaire représente le premier secteur d'émissions à Schiltigheim et Vendenheim, contribuant respectivement à 45 % et 40 % des émissions totales sur les communes.

La part du transport routier est plus importante à Schiltigheim (38 %) par rapport à Vendenheim (14 %) en 2019. Cependant, l'ouverture du GCO en décembre 2021 devrait contribuer à augmenter les émissions du trafic routier à Vendenheim en 2022 et 2023 et ainsi d'obtenir un profil similaire entre les deux communes.

En 2019, les émissions totales de benzène représentent 837 kg à Schiltigheim et 1 032 kg à Vendenheim. Ces valeurs relativement proches permettent d'affirmer que des niveaux similaires de benzène en air ambiant devraient être obtenus sur les deux sites.

La comparaison de la nature des deux sites permet de trouver de nombreuses similarités. Les deux sites de l'agglomération strasbourgeoise se situent au nord de la ville, avec des vents majoritaires en provenance du Nord/Nord-Est. Sur les deux sites, les émissions de benzène sont dominées par le résidentiel et tertiaire en 2019 et les quantités totales sont du même ordre de grandeur. La deuxième partie de la présente note sur la comparaison de résultats de mesure permettra de vérifier si les concentrations en benzène y sont aussi du même ordre de grandeur.

## II. Résultats de mesure

### a. Historique des mesures à Schiltigheim

La Figure 6 représente l'évolution des moyennes annuelles en benzène sur le site de Schiltigheim de 2010 à 2021. En 2014 et 2018, le taux de données disponibles ne permet pas l'élaboration d'une moyenne annuelle. En 2020, le taux de données valides est de 55 %, et il est de 39 % en 2021.

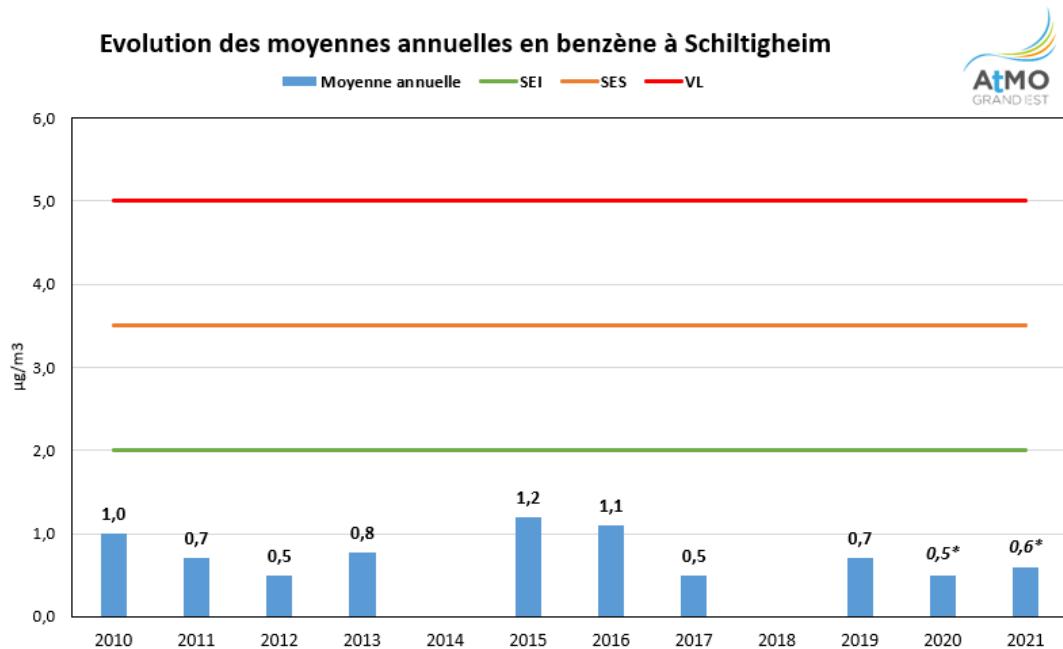


Figure 6- Evolution des moyennes annuelles en benzène à Schiltigheim

Entre 2010 et 2021, les moyennes annuelles varient entre  $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , soit toujours en-dessous du SEI (fixé à  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Il n'y a pas de tendance claire d'évolution des concentrations, tant dans le sens de la baisse que de l'augmentation. Ces niveaux sont représentatifs de l'exposition des populations dans les agglomérations du Grand Est. A titre de comparaison, la moyenne annuelle sur les sites de Reims Doumer (urbain de trafic) et de Nancy Gare (urbain de fond) en 2021 est de  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*b. Campagnes de mesures à Vendenheim*

Les campagnes de mesures par tubes passifs sur le site de Vendenheim ont débuté en novembre 2021. Il s'agit de tubes (triplicats) exposés pendant deux semaines. La Figure 7 représente les résultats obtenus depuis novembre 2021.

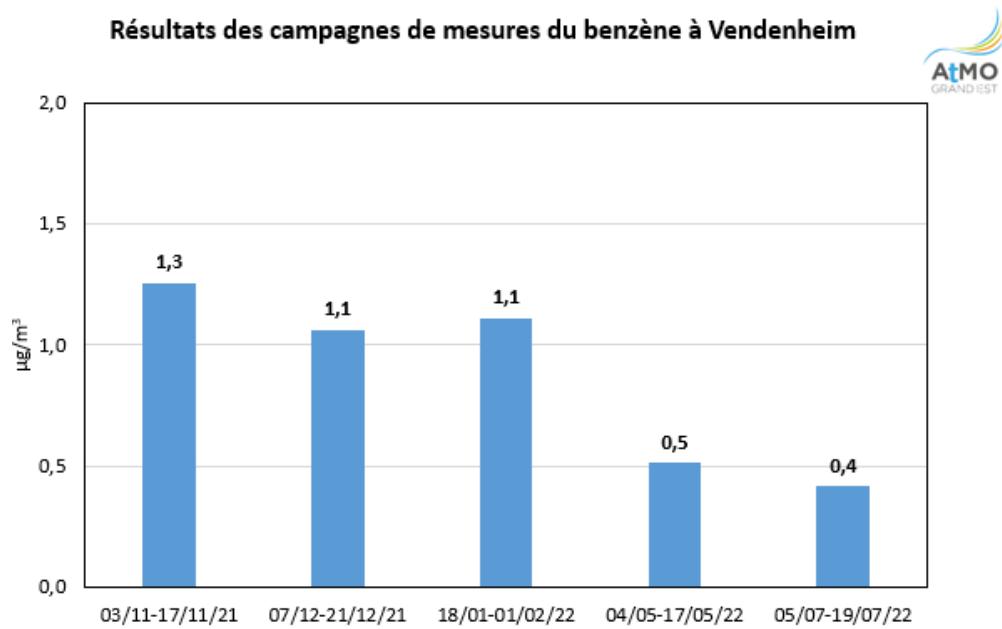


Figure 7 - Résultats des campagnes de mesure du benzène à Vendenheim

Les résultats obtenus sur les cinq campagnes de mesures varient entre  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ce qui est très similaire aux variations annuelles sur le site de Schiltigheim. On retrouve bien la saisonnalité attendue pour le benzène, avec des concentrations plus élevées en période hivernale qu'estivale. Un prélèvement a rencontré des problèmes techniques au mois de mars 2022, il sera compensé par un prélèvement lors du mois d'octobre 2022. Comme pour Schiltigheim, toutes les mesures se situent bien en-dessous du SEI.

c. *Comparaison des deux sites*

Les figures précédentes comparent des moyennes annuelles à des résultats de campagnes de mesures sur deux semaines. Afin de pouvoir comparer au mieux l'évolution temporelle sur les sites de Vendenheim et de Schiltigheim, les données sont par la suite comparées sur les périodes de mesures par tubes passifs. Au vu des problèmes rencontrés par l'appareil de Schiltigheim en 2018, 2020 et 2021, les résultats présentés pour Schiltigheim sont des moyennes de chaque période de campagne de mesures par tubes passifs, pour les données disponibles entre 2015 et 2021. Les résultats sont représentés sur la Figure 8 ci-dessous.

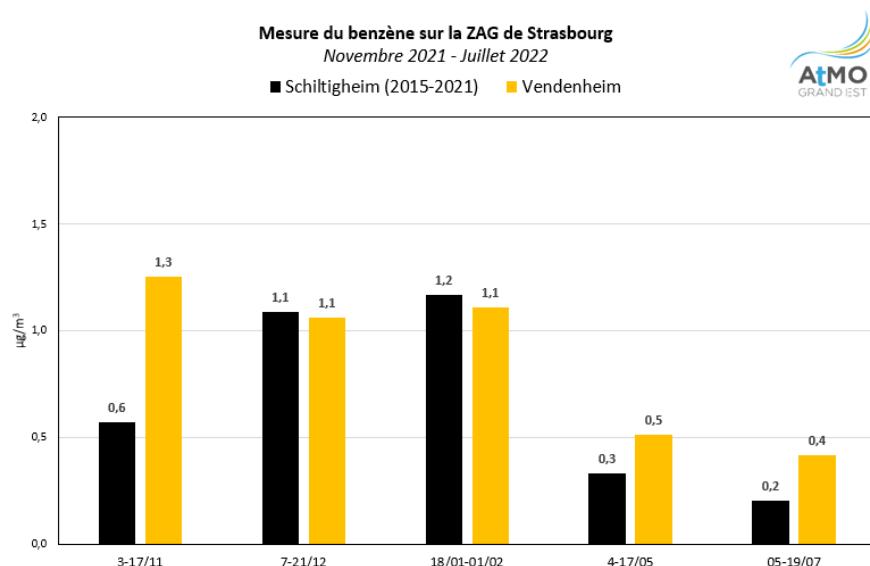


Figure 8 - Comparaison des mesures de benzène sur la ZAG de Strasbourg

Les données des campagnes de mesure du deuxième semestre de 2022 permettront de compléter l'analyse réalisée sur ces premiers prélèvements. Cette comparaison des résultats montre des concentrations similaires sur les sites de Vendenheim et de Schiltigheim. Mis à part lors du prélèvement du 18 janvier au 1<sup>er</sup> février 2022, le site de Schiltigheim présente des résultats plus faibles qu'à Vendenheim. Le passage de manière temporaire sur le site de Vendenheim ne devrait ainsi pas entraîner de sous-estimation des concentrations en benzène sur la ZAG de Strasbourg.

**Conclusion :** Bien qu'évoluant dans un contexte légèrement différent, les sites de mesure de Vendenheim et de Schiltigheim présentent de nombreux points communs pour la mesure du benzène. Ils se situent dans un même axe par rapport aux vents dominants à Strasbourg et présentent des émissions de benzène similaires. La comparaison des concentrations mesurées en benzène aux deux stations montre que les niveaux évoluent dans les mêmes gammes de concentrations, toujours inférieures à 2 µg/m<sup>3</sup>, et donc inférieures au SEI, permettant d'obtenir une alternative adaptée à Vendenheim pour la surveillance du benzène sur la ZAG de Strasbourg de manière temporaire.