

---

# Note sur l'estimation objective

## ZAG de Nancy 2024



## CONDITIONS DE DIFFUSION

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

- Les données produites par ATMO Grand Est sont accessibles sous licence ouverte
- 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 et les guides méthodologiques nationaux.
- 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 :** Clémence AUBERT, Ingénierie qualité de l'air

**Relecture :** Raphaël ALVAREZ

**Approbation :** Bérénice JENNESON, Responsable de l'unité Etudes et Surveillance  
Réglementaires

**Référence du projet :** 7 - Dispositif réglementaire

**Référence du rapport :** 7\_EO\_Nancy\_2024\_1\_2025

**Date de publication :** 22/05/2025

# SOMMAIRE

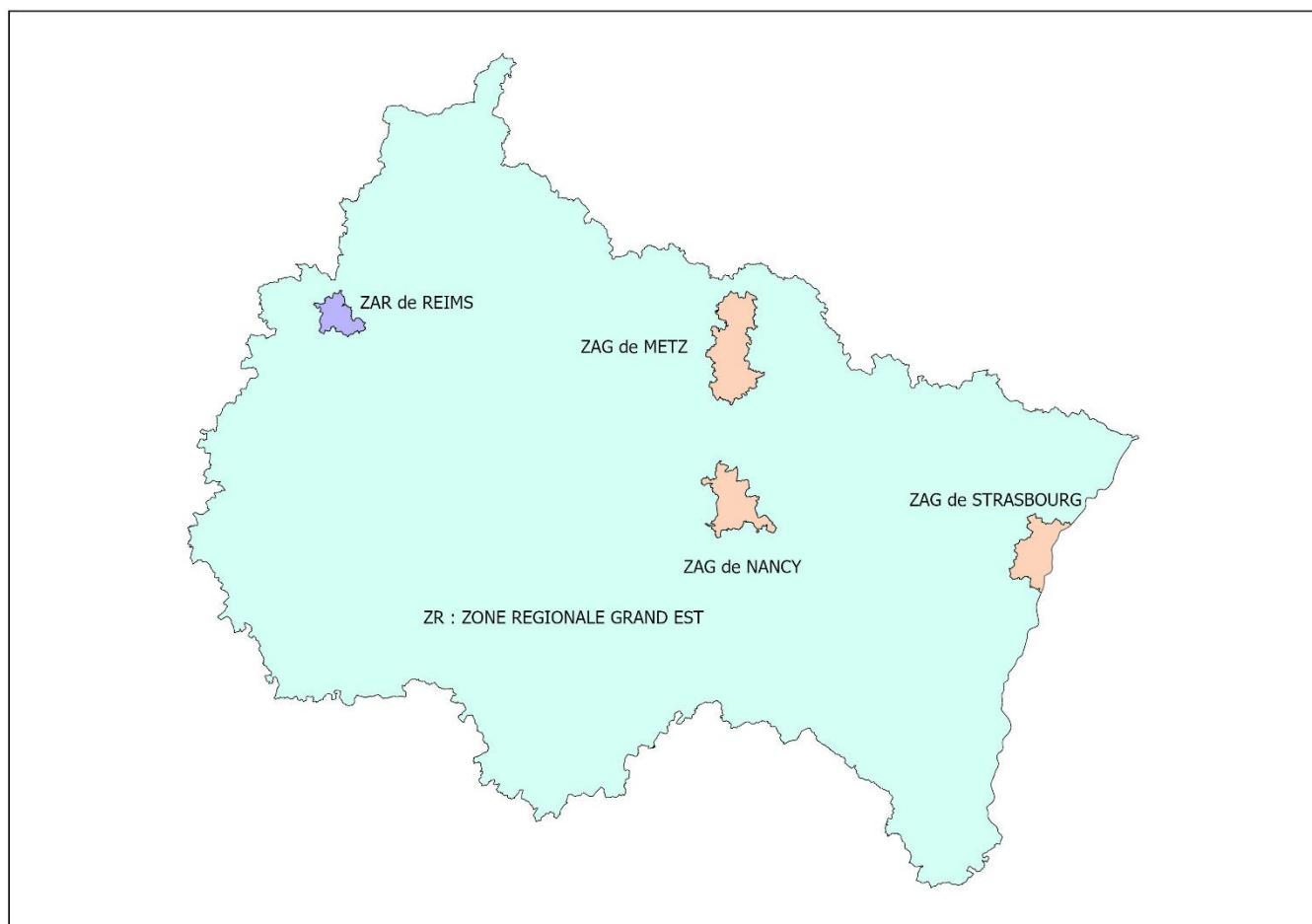
|  |           |
|--|-----------|
| 1. OBJET DE LA NOTE.....   | 3         |
| 2. LE BENZENE.....   | 4         |
| 3. LE BENZO(A)PYRENE (B(A)P).....  | 8         |
| 4. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO).....                                      | 12        |
| 5. SYNTHESE.....   | 15        |
| <b>ANNEXES .....</b>   | <b>16</b> |
| 1. METHODOLOGIE DE SUIVI DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ..... | 16        |
| 2. BENZENE.....  | 17        |
| 3. LE BENZO(A)PYRENE.....  | 19        |
| 4. MONOXYDE DE CARBONE.....  | 21        |

## 1. OBJET DE LA NOTE

Chaque Etat Membre de l'Union Européenne doit assurer une surveillance réglementaire minimale de la qualité de l'air pour répondre aux exigences des Directives Européennes. Cette surveillance s'élabore au sein de chaque zone administrative de surveillance (ZAS) définie au niveau national. Elle doit permettre de déterminer les niveaux de concentrations des polluants réglementés au niveau de l'Europe et de se positionner par rapport aux différents seuils réglementaires. En fonction des niveaux observés, la méthode d'évaluation de la qualité de l'air à appliquer pour le suivi de l'évolution des concentrations d'un polluant peut différer (mesures fixes, mesures indicatives, modélisation ou estimation objective).

La région Grand Est est découpée en 5 zones administratives de surveillance : 3 zones agglomérations (ZAG) - 1 zone à risque (ZAR) - 1 zone régionale (ZRE).

L'objectif de la note est de déterminer l'évolution de la situation de la zone d'agglomération de Nancy concernant le **benzène**, le **benzo(a)pyrène** et le **monoxyde de carbone** par l'utilisation d'une méthode d'estimation objective, c'est-à-dire une méthode formalisée permettant d'estimer l'ordre de grandeur des concentrations en polluants (arrêté du 21 octobre 2010).

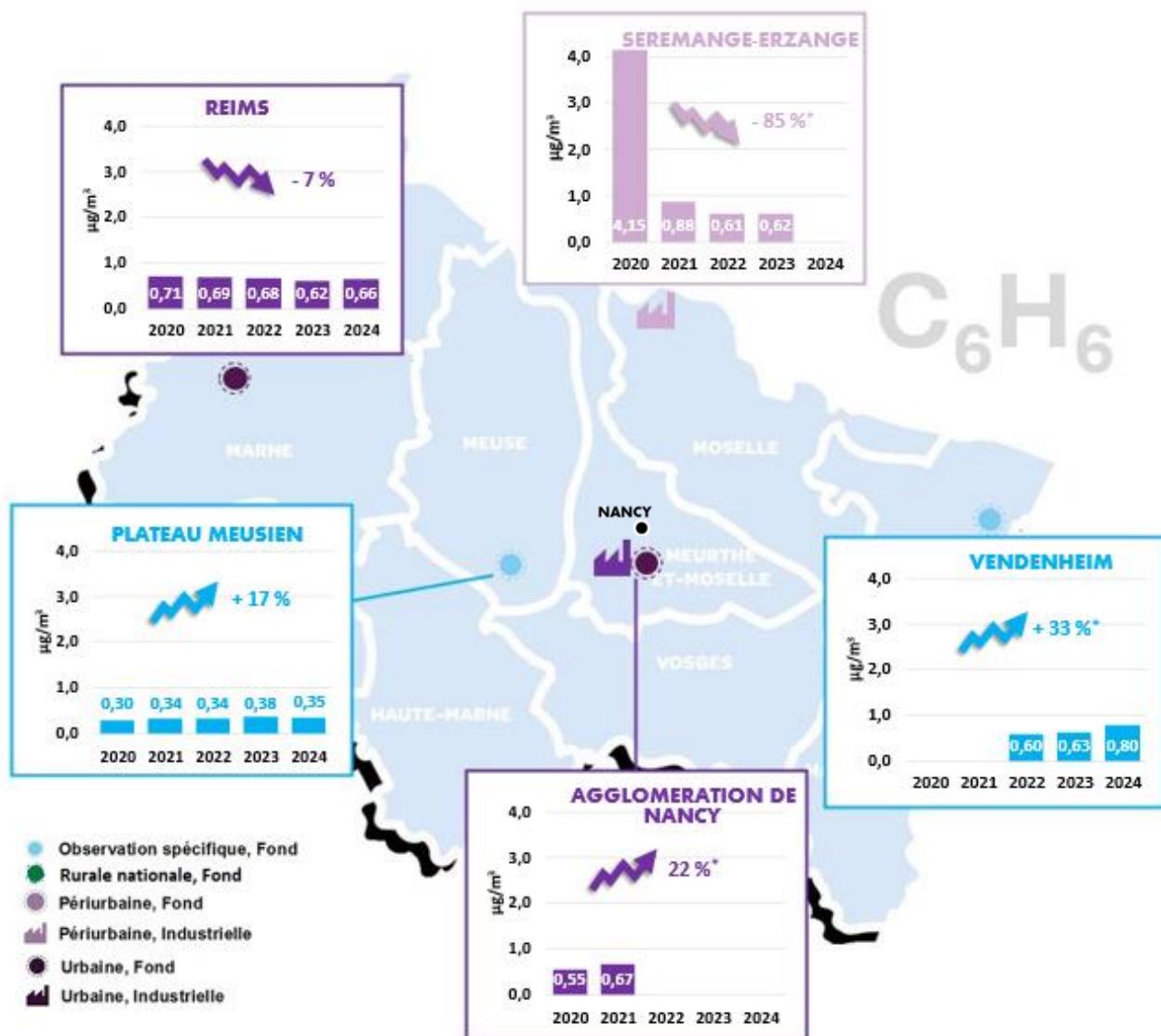


## 2. LE BENZENE

La construction de la méthode d'estimation objective pour le benzène, ainsi que pour les données historiques et les autres polluants présents dans ce rapport sont à retrouver en annexe.

### 2.1. Mise en application des relations statistiques

La carte du Grand Est ci-dessous représente les sites de mesures de benzène dans le Grand Est. Les moyennes annuelles en benzène sur les 5 dernières années, ainsi que le pourcentage d'évolution sur la période y sont représentés.



Pour l'année 2024, une méthode de reconstitution des données par rapport au site de Reims Doumer est réalisée (déttaillée en annexe). Une relation a pu être établie entre les concentrations à Reims Doumer et celles à Nancy Gare. L'application de l'équation de corrélation à chaque prélèvement à Reims Doumer sur l'année 2024 permet d'obtenir une moyenne annuelle à Nancy Gare, après pondération des résultats par les durées de prélèvement.

La moyenne annuelle obtenue pour l'année 2024 en benzène à Nancy-Gare est de  $0,66 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pour comparaison au seuil d'évaluation inférieur, cette valeur est arrondie à  $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

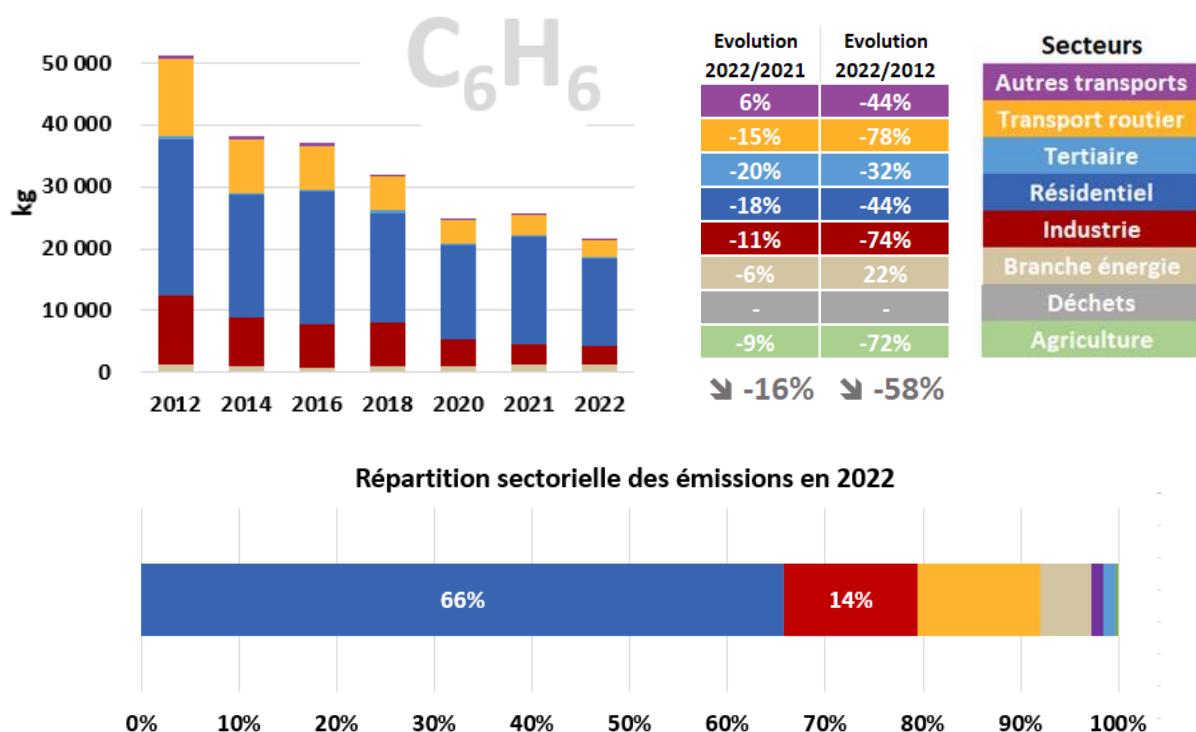
Les moyennes annuelles en benzène du site de Nancy-Gare de 2021 à 2024 sont les suivantes :

| Année                                      | 2021              | 2022                 | 2023                 | 2024                 |
|--|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Méthode d'évaluation</b>                | Mesure indicative | Estimation objective | Estimation objective | Estimation objective |
| <b>Moyenne annuelle (µg/m<sup>3</sup>)</b> | 0,7 (0,67)        | 0,7 (0,66)           | <b>0,6 (0,63)</b>    | <b>0,7 (0,66)</b>    |
| <b>Incertitude de mesures (%)</b>          | 25 (2021)         | 25 (2022)            | 23 (2023)            | 23 % (2024)          |

A noter que la directive européenne sur l'air ambiant fixe un seuil d'évaluation unique à 1,7 µg/m<sup>3</sup> pour le benzène. Ainsi, sur la ZAG de Nancy, ce seuil ne serait pas dépassé et l'estimation objective pourrait être encore envisagée dans les années suivant l'application de la directive.

## 2.2. Evolution des émissions de benzène à l'échelle de la ZAG de Nancy et des IRIS de Nancy-Gare

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des émissions en benzène de la ZAG de Nancy depuis 2012 jusqu'à 2022, ainsi que la répartition sectorielle en 2022 :



Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

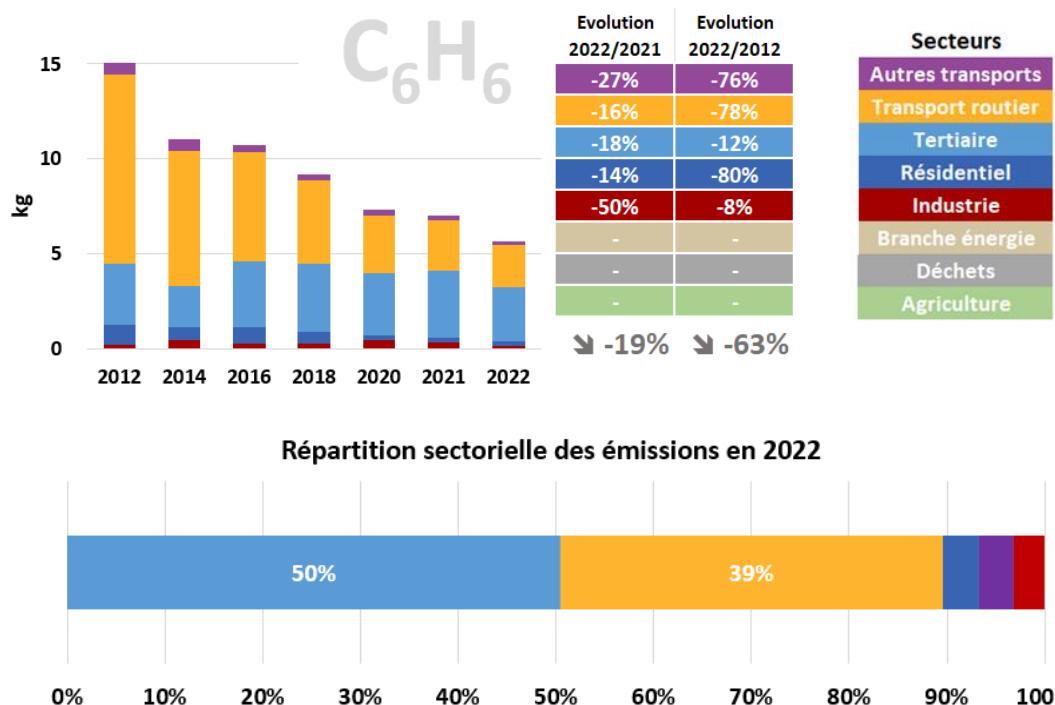
Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de benzène est le résidentiel avec 66 % des émissions totales en 2022. L'industrie et le transport sont respectivement les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> émetteurs de benzène sur la ZAG de Nancy, représentant 14 % et 13 % des émissions totales en 2022. **L'évolution des émissions de 2022 par rapport à 2012 montre que les émissions totales en benzène sont en diminution** (- 58 %).

Une légère hausse des émissions avait été observée entre 2020 et 2021. **La tendance est à nouveau à la baisse en 2022, avec 16 % d'émissions en moins** que l'année précédente, et présentant les niveaux les plus faibles jamais enregistrés.

Pour le 1<sup>er</sup> secteur émetteur, le résidentiel, la tendance est à la baisse de 44 % entre 2012 et 2022, et de 18 % entre 2021 et 2022, avec une année 2021 fortement émettrice dans le secteur résidentiel.

Les secteurs de l'industrie et du transport poursuivent aussi entre 2021 et 2022 (respectivement - 11 % et - 15 %) la baisse déjà entamée depuis 2012 (respectivement - 74 % et - 78 %).

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des émissions en benzène sur l'IRIS\* de la station de Nancy Gare depuis 2012 jusqu'à 2022, ainsi que la répartition sectorielle en 2022 :



\*IRIS : îlots Regroupés pour l'Information Statistique selon définition INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques)

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

Contrairement à la ZAG de Nancy, le principal émetteur de benzène au niveau de l'IRIS de Nancy-Gare est le tertiaire avec 50 % des émissions totales en 2022. Le transport routier suit en 2<sup>ème</sup> position avec 39 % des émissions totales.

En termes d'évolution, les émissions totales en benzène sur l'IRIS qui comprend le site de mesures de Nancy-Gare sont **en baisse entre 2012 et 2022 de 63 %**. A l'image des émissions à l'échelle de la ZAG, **une baisse des émissions est aussi observée sur l'IRIS entre 2021 et 2022, de 19 %**. 2022 est l'année présentant les émissions les plus faibles sur l'ensemble de l'historique.

### 2.3. Incertitudes de mesures

Les modes opératoires de calcul des incertitudes se basent sur une révision annuelle qui intègre les données de l'année n-1 et prend en compte les valeurs maximales rencontrées pour les différentes composantes de l'incertitude.

Les données utilisées pour le calcul d'incertitudes prennent en compte la totalité des mesures indicatives utilisées par ATMO Grand Est permettant ainsi de couvrir la totalité du parc sur la totalité des sites de mesures du réseau.

La fourniture des incertitudes de mesure de **2024** se base sur l'expression des résultats et la déclaration de conformité aux objectifs de qualité :

| Polluant                          | Type de mesure | Outil de calcul | Objectif de qualité      |                                 |                      |                         | Calcul ATMO GE       |                  |   |
|-----------------------------------|----------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|------------------|---|
|                                   |                |                 | Valeur ou seuil concerné | Période de calcul de la moyenne | Méthode d'évaluation | Incertitude à respecter | Incertitude calculée | Conformité (O/N) |   |
| <b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b> | Manuelle       | Grille LCSQA    | Valeur cible             | 5 µg/m <sup>3</sup>             | Année civile         | Indicative              | 30 %                 | 23 %             | ● |

## 2.4. Conclusion - Perspectives

Historiquement, les mesures de benzène ont été réalisées jusqu'en 2021 sur différents sites dans la ZAG de Nancy : Nancy-Libération, Nancy-Sud et Nancy-Gare. Les concentrations en moyenne annuelles s'échelonnent entre 0,9 et 1,9 µg/m<sup>3</sup> et ont donc toujours été inférieures au seuil d'évaluation inférieur du benzène de 2 µg/m<sup>3</sup>, qui détermine, par son dépassement, la mise en place de mesures fixes ou indicatives.

Par application de la méthode de reconstitution des données à partir des concentrations mesurées à Reims-Doumer en 2021 (corrélées à celles de Nancy-Gare sur la même année), il a pu être estimé objectivement que la moyenne annuelle en benzène à Nancy-Gare était de 0,7 µg/m<sup>3</sup> en 2024.

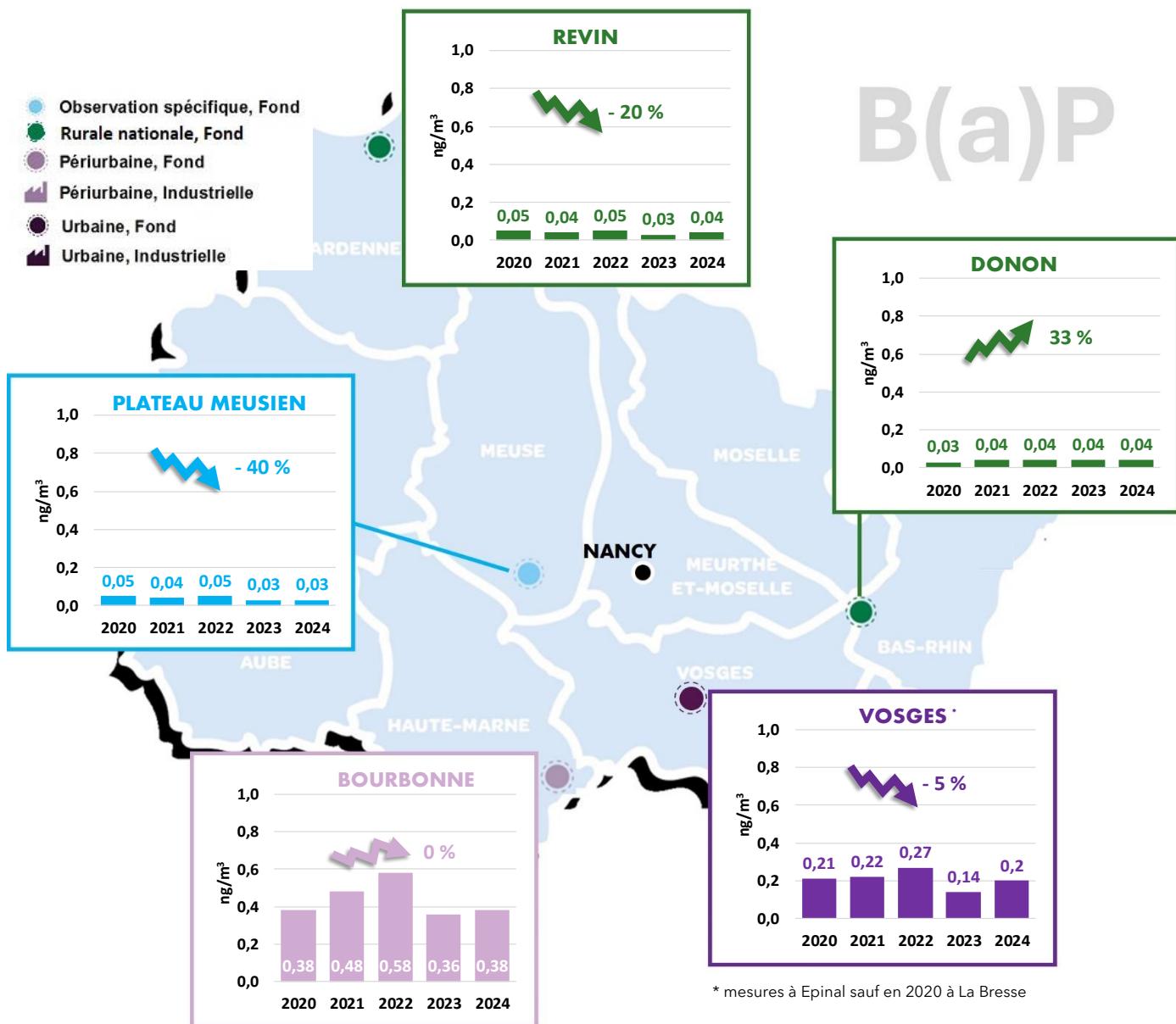
De plus, les données de l'inventaire des émissions de la période 2012 à 2022 montre une baisse des émissions totales en benzène sur la ZAG de Nancy de 58 % depuis 2012. La diminution des émissions entre 2021 et 2022 confirme que la tendance se maintient à la baisse dans les dernières années, tant au niveau de la ZAG de Nancy qu'à l'échelle de l'IRIS de Nancy-Gare.

Avec ces résultats, le choix de poursuivre l'évaluation du benzène par une méthode d'estimation objective pour la ZAG de Nancy se justifie. Pour conforter ces résultats et afin de réaliser un suivi régulier du benzène sur la ZAG de Nancy, des mesures sont réalisées en 2025. Les résultats seront présentés dans le rapport d'estimation objective des concentrations de 2025.

### 3. LE BENZO(A)PYRENE (B(A)P)

#### 3.1. Mise en application de la relation statistique

La carte du Grand Est ci-dessous représente les sites de mesures de benzo(a)pyrène dans le Grand Est de 2020 à 2024. Les moyennes annuelles en benzo(a)pyrène dans les PM10 sur les 5 dernières années, ainsi que le pourcentage d'évolution sur la période y sont représentés.



Pour l'année 2024, une méthode de reconstitution des données par rapport au site de Plateau meusien - OPE est réalisée (détailée en annexe). Une relation a pu être établie entre les concentrations à l'OPE et celles à Nancy Libération. L'application de l'équation de corrélation à chaque prélèvement à l'OPE sur l'année 2024 permet d'obtenir une moyenne annuelle à Nancy Libération, après pondération des résultats par les durées de prélèvement.

La moyenne annuelle obtenue pour l'année 2024 en benzo(a)pyrène à Nancy-Libération est de 0,11 ng/m<sup>3</sup>. Pour comparaison au seuil d'évaluation inférieur, cette valeur est arrondie à 0,1 ng/m<sup>3</sup>.

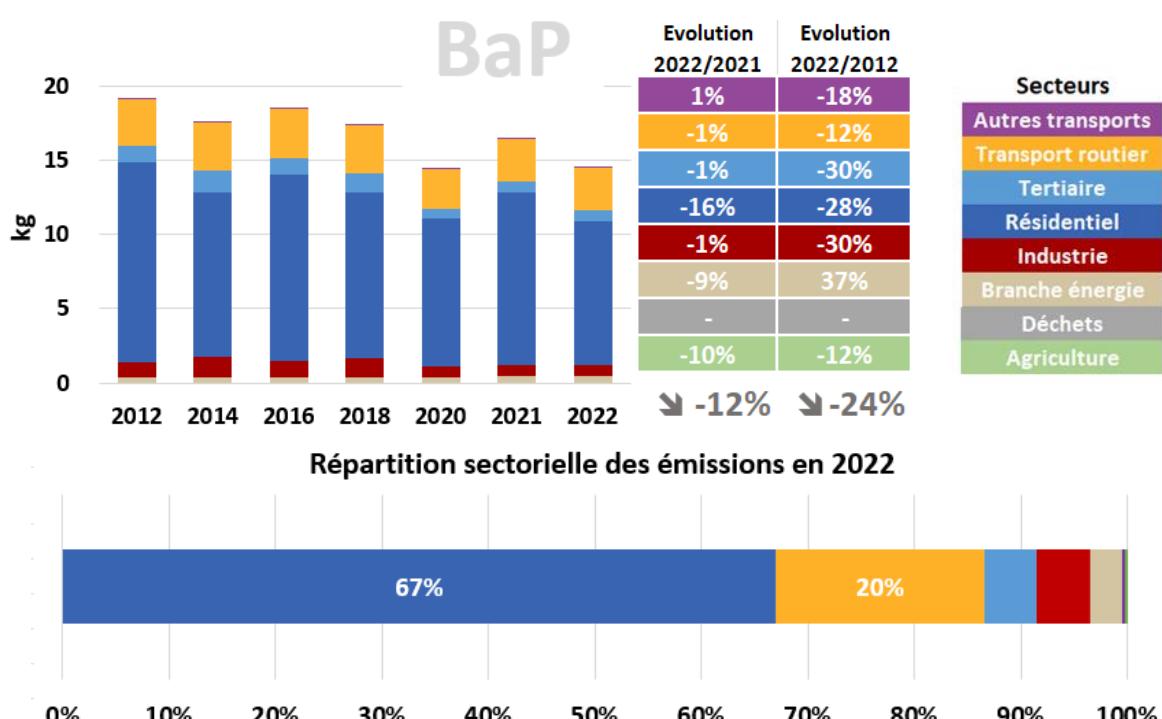
A partir de la méthode de reconstitution des données, les moyennes annuelles en benzo(a)pyrène du site de Nancy-Libération de 2017 à 2024 sont les suivantes :

| Année  | 2017                 | 2018                 | 2019                 | 2020                 |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b>Méthode d'évaluation</b>                    | Mesures indicatives  | Estimation objective | Estimation objective | Estimation objective |
| <b>Moyenne annuelle max (ng/m<sup>3</sup>)</b> | 0,1 (0,14)           | 0,1 (0,14)           | 0,1 (0,13)           | 0,1 (0,12)           |
| <b>Incertitude de mesures (%)</b>              | 31 (2019)            | 31 (2019)            | 31 (2019)            | 31 (2020)            |
| Année  | 2021                 | 2022                 | 2023                 | 2024                 |
| <b>Méthode d'évaluation</b>                    | Estimation objective | Estimation objective | Estimation objective | Estimation objective |
| <b>Moyenne annuelle max (ng/m<sup>3</sup>)</b> | 0,1 (0,11)           | 0,1 (0,12)           | 0,1 (0,10)           | 0,1 (0,11)           |
| <b>Incertitude de mesures (%)</b>              | 31 (2021)            | 31 (2022)            | 31 (2023)            | 31 (2024)            |

A noter que la directive européenne sur l'air ambiant fixe un seuil d'évaluation unique à 0,30 ng/m<sup>3</sup> pour le benzo(a)pyrène. Ainsi, sur la ZAG de Nancy, ce seuil serait respecté, tant par les mesures réalisées de 2009 à 2011 et en 2017, que par estimation objective à partir de 2018. Il serait ainsi possible de poursuivre l'évaluation du benzo(a)pyrène sur la ZAG de Nancy par estimation objective après la mise en application de cette directive.

### 3.2. Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de la ZAG de Nancy et de l'IRIS de Nancy-libération

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des émissions en benzo(a)pyrène de la ZAG de Nancy depuis 2012 jusqu'à 2022, ainsi que la répartition sectorielle des émissions en 2022 :



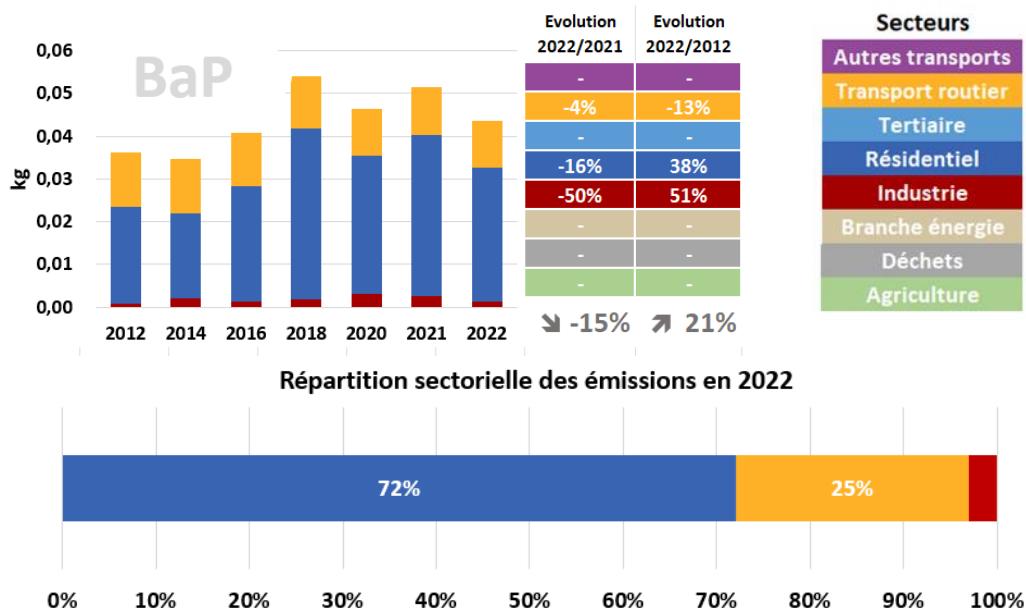
Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de benzo(a)pyrène est le résidentiel avec 67 % des émissions totales en 2022. Le transport routier est le 2<sup>ème</sup> émetteur de benzo(a)pyrène sur la ZAG de Nancy, représentant 20 % des émissions totales en 2022.

L'évolution des émissions **de 2022 par rapport à 2012** montre **que les émissions totales en benzo(a)pyrène sont en diminution (-24 %) sur la ZAG de Nancy**.

**Entre 2021 et 2022, une baisse de 12 % des émissions totales en benzo(a)pyrène est enregistrée**, et la quantité totale émise de benzo(a)pyrène est similaire à 2020.

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des émissions en benzo(a)pyrène à l'échelle de l'IRIS\* comprenant le site de mesures de Nancy-Libération depuis 2012 jusqu'à 2022, ainsi que la répartition sectorielle en 2022.



\*IRIS : *Îlots Regroupés pour l'Information Statistique selon définition INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques)*

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

Le principal émetteur de benzo(a)pyrène au niveau de l'IRIS de Nancy-Libération est le résidentiel avec 72 % des émissions totales en 2022. Le trafic routier suit en 2<sup>ème</sup> position avec 25 % des émissions totales. Cette répartition est assez similaire à celle à l'échelle de la ZAG de Nancy, mettant en avant une bonne représentativité des mesures antérieurement réalisées dans cet IRIS.

En termes d'évolution, **les émissions totales en benzo(a)pyrène sur l'IRIS qui comprend le site de mesures de Nancy-Libération sont en augmentation entre 2012 et 2022, de 21 %**. Ceci est principalement dû à une augmentation de 38 % dans le secteur le plus émissif : le résidentiel. Après un maxima atteint en 2018, les émissions totales, ainsi que dans le secteur résidentiel diminuent jusqu'en 2022.

**En 2025, des mesures de benzo(a)pyrène ont lieu à la station de Nancy Libération.** Cela permettra de comparer les concentrations à celles de 2017, dernière année de mesures sur le site.

### 3.3. Incertitudes de mesures

Les modes opératoires de calculs des incertitudes se basent sur une révision annuelle qui intègre les données de l'année n-1 et prend en compte les valeurs maximales rencontrées pour les différentes composantes de l'incertitude.

Les données utilisées pour le calcul d'incertitudes prennent en compte la totalité des préleveurs HAP utilisés par ATMO Grand Est permettant ainsi de couvrir la totalité du parc sur la totalité des sites de mesures du réseau.

La fourniture des incertitudes de mesure de **2024** se base sur l'expression des résultats et la déclaration de conformité aux objectifs de qualité :

| Polluant     | Type de mesure | Outil de calcul | Objectif de qualité      |                                 |                      |                         | Calcul ATMO GE       |                  |
|--------------|----------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|------------------|
|              |                |                 | Valeur ou seuil concerné | Période de calcul de la moyenne | Méthode d'évaluation | Incertitude à respecter | Incertitude calculée | Conformité (O/N) |
| <b>B(a)P</b> | Manuelle       | Grille LCSQA    | Valeur limite            | 1 ng/m <sup>3</sup>             | Année civile         | Fixe/ Indicative        | 50 %                 | 31 %             |

### 3.4. Conclusion / Perspectives

Les premières mesures en benzo(a)pyrène dans la zone d'agglomération de Nancy ont été réalisées sur la période 2009-2011, aux abords de la départementale D400, au niveau de l'avenue de la Libération. Pour les trois ans de cette évaluation préliminaire, les résultats obtenus en benzo(a)pyrène variaient de 0,1 à 0,3 ng/m<sup>3</sup>.

Grâce aux résultats des mesures effectuées en 2017 et l'application de la méthode de reconstitution des données à partir des données du site de fond rural OPE-Houdelaincourt (Plateau meusien), il a pu être défini par estimation objective que les moyennes annuelles en benzo(a)pyrène étaient comprises entre 0,10 et 0,14 ng/m<sup>3</sup> sur la période de 2017 à 2023, soit 0,1 ng/m<sup>3</sup> pour comparaison au SEI.

Ces résultats montrent que :

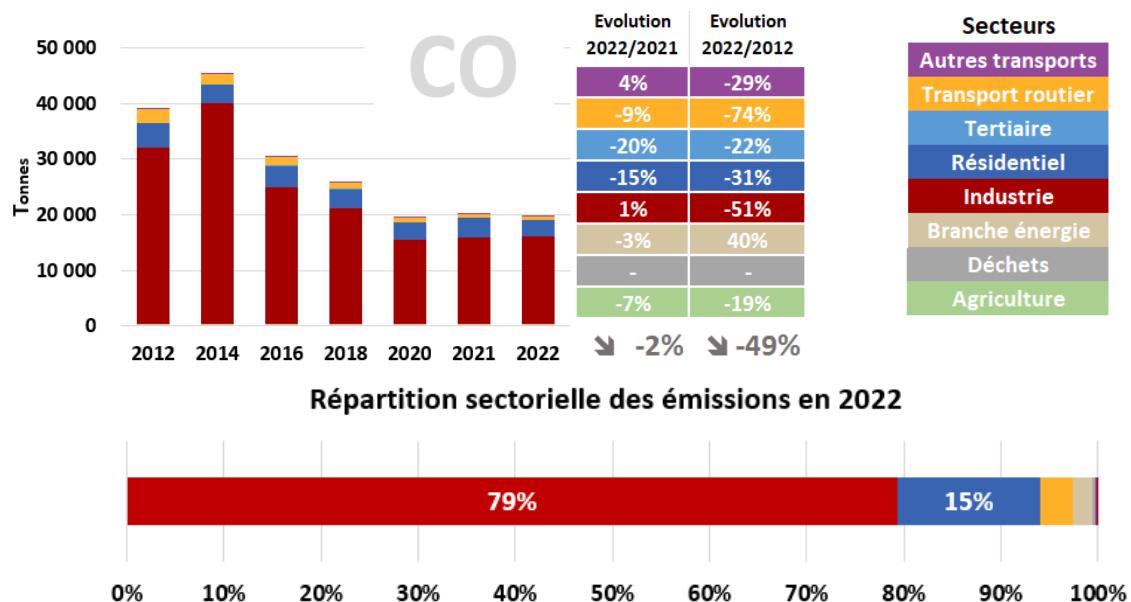
- Le seuil d'évaluation inférieur du benzo(a)pyrène de 0,4 ng/m<sup>3</sup> a toujours été respecté sur la ZAG de Nancy. C'est aussi le cas pour le seuil d'évaluation unique de la nouvelle directive, fixé à 0,30 ng/m<sup>3</sup>.
- Les concentrations restent très stables d'une année à l'autre, avec des teneurs estimées entre 0,10 et 0,14 ng/m<sup>3</sup>, en fonction des années.

Le choix de poursuivre l'évaluation du benzo(a)pyrène par une méthode d'estimation objective pour la ZAG de Nancy se justifie. Pour conforter ces résultats et afin de réaliser un suivi régulier du benzo(a)pyrène sur la ZAG de Nancy, des mesures sont réalisées en 2025. Les résultats seront présentés dans le rapport d'estimation objective des concentrations de 2025.

## 4. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

### 4.1. Evolution des émissions de CO à l'échelle de la ZAG de Nancy et de l'IRIS de Nancy-Libération

Les graphiques ci-dessous présentent l'**évolution des émissions en monoxyde de carbone de la ZAG de Nancy depuis 2012 jusqu'à 2022**, ainsi que la répartition sectorielle en 2022.



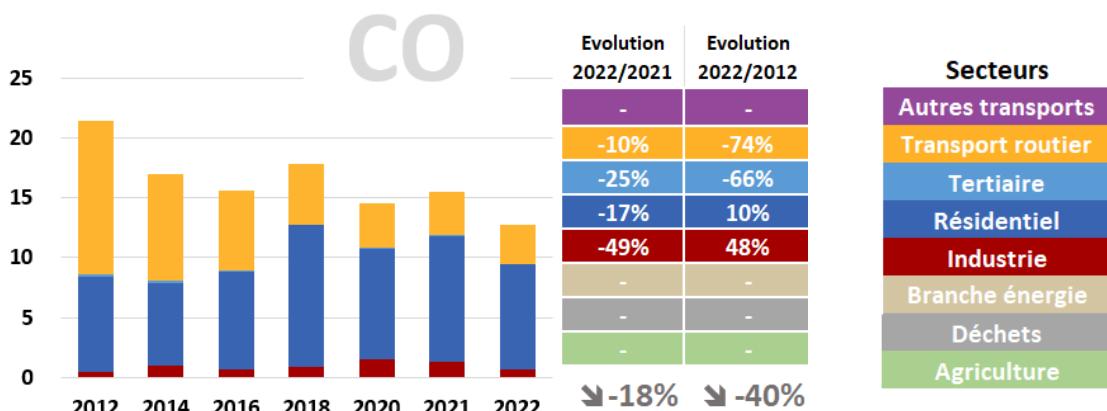
Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de CO est l'industrie avec 79 % des émissions totales en 2022. Le résidentiel est le 2<sup>ème</sup> émetteur de CO, représentant 15 % des émissions totales en 2022.

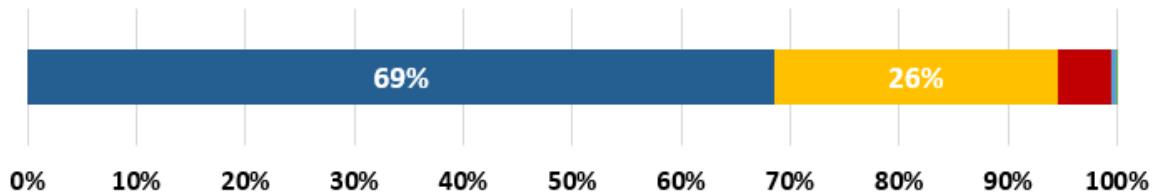
L'évolution des émissions de 2022 par rapport à 2012 montre que les émissions totales en monoxyde de carbone sont en baisse de 49 %. Pour le 1<sup>er</sup> secteur émetteur, l'industrie, la tendance est également à la baisse dans des proportions similaires (- 51 % en 2022 par rapport à 2012). Le même constat, dans une moindre mesure, est réalisé pour le secteur du résidentiel, qui voit ses émissions diminuer de 31 % entre 2012 et 2022.

A l'instar des autres polluants, les émissions de CO diminuent en 2022 par rapport à l'année 2021 à l'échelle de la ZAG. La baisse reste toutefois modérée (2 %).

Les graphiques ci-dessous représentent l'évolution des émissions de CO au niveau de l'**IRIS\* de Nancy-Libération, de 2012 à 2022**, ainsi que la répartition sectorielle en 2022.



## Répartition sectorielle des émissions en 2022



\*IRIS : *Îlots Regroupés pour l'Information Statistique selon définition INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques)*

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2024

Le principal secteur émetteur de CO au niveau de l'IRIS de Nancy-Libération est le résidentiel, contrairement à la ZAG de Nancy, avec 69 % des émissions totales en 2022. Le transport routier et l'industrie suivent comme 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> émetteurs avec 26 % et 5 % des émissions totales.

En termes d'évolution, les émissions totales en CO sur l'IRIS qui comprend le site de mesures de Nancy-Libération sont en baisse de 40 % entre 2012 et 2022. L'évolution à la baisse est notamment marquée pour le secteur du transport routier avec - 74 % d'émissions entre 2012 et 2022.

Une baisse des émissions de 18 % est observée entre 2021 et 2022, et principalement imputable au secteur de l'industrie, qui voit ses émissions diminuer fortement (- 49 %) en 2022. L'ensemble des secteurs voit ses émissions baisser entre 2021 et 2022 sur l'IRIS de Nancy-Libération.

### 4.2. Comparaison aux données horaires sur le Grand Est

#### a. Evaluation par rapport au maximum annuel de la moyenne 8h glissantes

Afin de compléter les résultats de l'inventaire des émissions, qui renseigne sur l'évolution de l'exposition à long terme, une comparaison au seuil d'évaluation inférieur (SEI) est réalisée à l'aide du point de suivi régional du monoxyde de carbone en Grand Est : la station urbaine de trafic de Mulhouse Briand.

A partir de l'année 2023, une mesure de monoxyde de carbone est également présente à la station rurale nationale de fond (intégrant le dispositif MERA) de Donon, située en altitude dans le massif vosgien. Si le point de suivi régional de Mulhouse Briand est représentatif des concentrations en monoxyde de carbone parmi les plus élevées du Grand Est, le point de mesure au Donon est à l'image des niveaux les plus faibles, loin de toute influence directe des activités humaines.

Il s'agit ainsi de comparer l'évolution du nombre de jours de dépassements du maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures. Le SEI est fixé à 5 mg/m<sup>3</sup>.

| Résultats des maxima des moyennes 8 h glissantes en monoxyde de carbone (en mg/m <sup>3</sup> ) sur les sites du Grand Est |      |      |      |      |      |      |      |       |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
|  | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023  | 2024 |
| <b>Nancy Libération</b>  | 1,4  | 1,9  | 1,2  | 2,9* | -    | -    | -    | -     | -    |
| <b>Mulhouse Briand</b>   | 1,6  | 1,7  | 1,3  | 1,4  | 1,5  | 1,2  | 1,6  | 1,2   | 1,2  |
| <b>Donon</b>   | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0,3** | 0,3  |

\*Mesures indicatives : le critère de répartition annuelle n'est pas respecté

\*\*Communiqué à titre informatif : 62 % de données valides en 2023, comprenant la période du maxima annuel mesuré à Mulhouse Briand

Les résultats obtenus jusqu'en 2018 à Nancy Libération sont dans le même ordre de grandeur que ceux obtenus sur le site de Mulhouse Briand, qui est aussi un site urbain de trafic. Entre 2016 et 2024, le maximum de la moyenne sur 8 h glissantes à Mulhouse Briand est compris entre 1 et 2 mg/m<sup>3</sup>. Il est donc possible d'estimer, au vu de la comparaison entre les deux sites, que les concentrations à Nancy Libération ne dépassent pas les 2 mg/m<sup>3</sup>. Ces résultats sont bien inférieurs au SEI, fixé à 5 mg/m<sup>3</sup>.

Bien qu'une baisse notable des émissions de CO soit enregistrée entre 2021 et 2022, ceci ne se ressent pas sur les mesures. Les conditions météorologiques ont aussi une influence sur les concentrations, dont la variation d'une année à l'autre reste modérée.

## b. Evaluation par rapport au nombre de jours de dépassements (directive 2030)

La nouvelle directive européenne fixe un seuil d'évaluation unique à  $4 \text{ mg/m}^3$  pour la moyenne journalière, à ne pas dépasser plus de 3 jours par an. Pour la station de Nancy Libération, ce seuil n'a pas été dépassé entre 2015 et 2018 (non dépassé sur la moyenne 8 h glissantes, donc aucun dépassement possible sur 24 heures). Il n'est pas dépassé non plus jusqu'en 2024 sur la station de mesures de Mulhouse Briand (maximum journalier annuel à  $1 \text{ mg/m}^3$ ). Il est donc possible d'affirmer que la surveillance par estimation objective serait toujours adaptée avec ce nouveau seuil d'évaluation.

### 4.3. Incertitudes de mesures

Les modes opératoires de calcul des incertitudes se basent sur une révision annuelle qui intègre les données de l'année n-1 et qui prend en compte les valeurs maximales rencontrées pour les différentes composantes de l'incertitude.

Les données utilisées pour le calcul d'incertitudes prennent en compte la totalité des analyseurs de CO utilisés par ATMO Grand Est permettant ainsi de couvrir la totalité du parc sur la totalité des sites de mesures du réseau.

La fourniture des incertitudes de mesure de **2024** se base sur l'expression des résultats et la déclaration de conformité aux objectifs de qualité :

| Polluant | Type de mesure | Outil de calcul | Objectif de qualité      |                                 |                                  |                         | Calcul ATMO GE       |                  |   |
|----------|----------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|---|
|          |                |                 | Valeur ou seuil concerné | Période de calcul de la moyenne | Méthode d'évaluation             | Incertitude à respecter | Incertitude calculée | Conformité (O/N) |   |
| CO       | Automatique    | Grille LCSQA    | Valeur limite            | 10 mg/m <sup>3</sup>            | Max. journalier moy glissante 8h | Fixe                    | 15 %                 | 13 %             | ○ |

### 4.4. Conclusion - Perspectives

Sur la période 2010 à 2018, les résultats des concentrations de CO observées sur le site de mesures de Nancy-Libération se situent entre 1,2 et 2,0 mg/m<sup>3</sup> (maxima des moyennes glissantes 8 h) et sont largement inférieurs au seuil d'évaluation inférieur du polluant.

Depuis 2019, l'estimation objective conduit donc à maintenir le même régime de surveillance pour le CO sur l'agglomération de Nancy.

L'évolution des émissions de CO sur la ZAG de Nancy et de l'IRIS de Nancy-Libération entre 2012 et 2022 met en évidence une baisse des émissions totales.

Le choix de poursuivre l'évaluation du CO par une méthode d'estimation objective, en prenant en compte les données de l'inventaire des émissions, se justifie sur la zone d'agglomération de Nancy pour les années à venir. Pour conforter l'estimation réalisée les dernières années, des mesures de CO sont mises en place en 2025 à la station de Nancy Libération. Elles seront présentées dans le rapport sur l'estimation objective des concentrations de 2025.

## 5. SYNTHESE

| Polluants                  | Niveaux estimés en 2024   | Besoin de surveillance | Modalité de surveillance 2025   |
|----------------------------|---|------------------------|---|
| <b>Benzène</b>             | 0,7 µg/m <sup>3</sup> (moyenne annuelle)  | Estimation objective   | Estimation objective (construction d'une relation statistique + mesures en station) |
| <b>Benzo(a)pyrène</b>      | 0,1 ng/m <sup>3</sup> (moyenne annuelle)  | Estimation objective   | Estimation objective (construction d'une relation statistique + mesures en station) |
| <b>Monoxyde de carbone</b> | < 2 mg/m <sup>3</sup> (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures) | Estimation objective   | Estimation objective (inventaire des émissions + mesures en station)                |

# ANNEXES

## 1. METHODOLOGIE DE SUIVI DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Tout au long de ce rapport d'estimation objective, des données d'inventaire des émissions de polluants atmosphériques sont présentées et exploitées. Une méthode unique de classification et présentation des émissions est utilisée dans ce rapport. Elle est détaillée dans ce paragraphe et valable pour tous les polluants.

Par souci de simplification de la lecture des tableaux de l'inventaire des émissions, les noms des secteurs affichés ne correspondent pas aux SECTEN (Secteurs économiques et énergie), des abréviations sont utilisées dans l'ensemble de cette note. Le tableau ci-dessous détaille la correspondance des secteurs nommés dans les tableaux avec les SECTEN, valable pour l'ensemble du document.

Les données de l'inventaire des émissions sont mises à jour annuellement, pour l'ensemble des données. Ainsi, des changements ou compléments dans les méthodes de calcul amènent à de potentielles modifications des données à chaque version de l'inventaire. Ceci explique les différences sur les valeurs d'émission avec les rapports des années précédentes. A partir 2023, les contours des ZAS ont été mis à jour selon la nouvelle version 2022-2026 (très peu de changements par rapport à la version 2017-2021).

| Secteur SECTEN                                       | Secteur dans cette note |
|--|-------------------------|
| Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF | Agriculture             |
| Déchets  | Déchets                 |
| Extraction, transformation et distribution d'énergie | Branche Energie         |
| Industrie manufacturière et construction             | Industrie               |
| Résidentiel  | Résidentiel             |
| Tertiaire, commercial et institutionnel              | Tertiaire               |
| Transport routier                                    | Transport routier       |
| Modes de transports autres que routier               | Autres transports       |

Les données sont présentées sur un pas de temps bi annuel, sauf pour les dernières années disponibles où l'évolution est annuelle. Le nombre d'années présentées dépend pour chaque polluant de la pertinence de présenter un historique plus ou moins long.

## 2. BENZENE

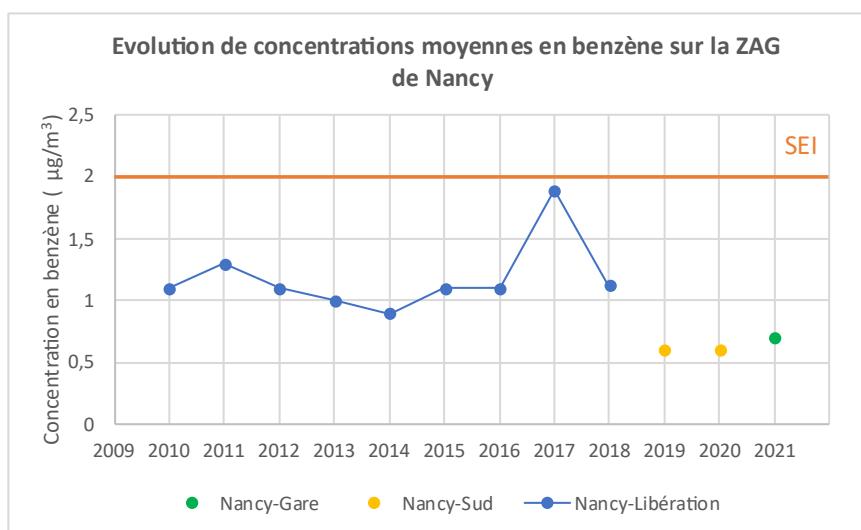
### 2.1. Evaluation préliminaire des niveaux sur la ZAG de Nancy

Jusqu'à 2021, des mesures de benzène dans la ZAG de Nancy étaient réalisées sur les sites suivants :

- Nancy-Gare en 2021 (site urbain d'influence trafic) ;
- Nancy-Sud (Neuves-Maisons) de 2019 à 2020 (site urbain d'influence industrielle) ;
- Nancy-Libération de 2010 à 2018 (site urbain d'influence trafic).

Sur cet historique de mesures, les moyennes annuelles en benzène varient **entre 0,9 et 1,9 µg/m<sup>3</sup> et sont donc inférieures au SEI du polluant (2 µg/m<sup>3</sup>)**.

La concentration moyenne de l'année 2017 sur la station trafic de Nancy-Libération se démarque avec une concentration plus élevée que les années antérieures et postérieures. A noter que cette concentration moyenne ne se base que sur des mesures effectuées sur la période juillet-décembre 2017, et non sur l'année civile entière.



### 2.2. Méthodes d'estimation objective utilisées

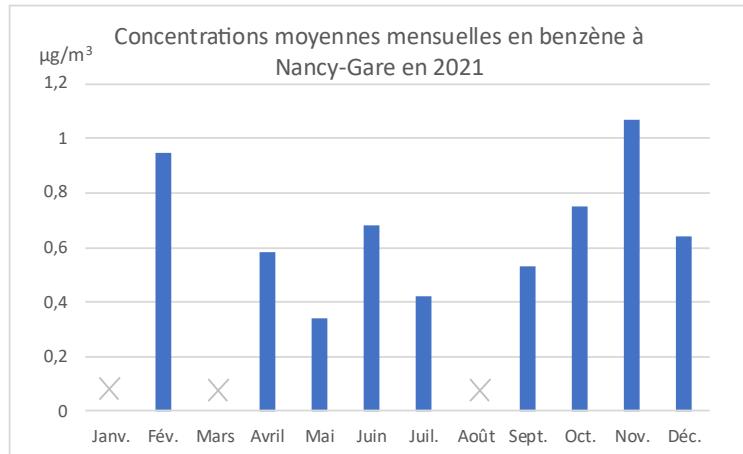
Conformément au guide LCSQA - Méthode d'estimation objective (2015), il s'agit d'élaborer une relation statistique simple entre les concentrations du polluant d'intérêt et une ou plusieurs variables explicatives, en se basant sur différentes méthodes si nécessaire.

Avec les données disponibles et les corrélations préalablement mises en évidence, l'approche ci-dessous a été retenue :

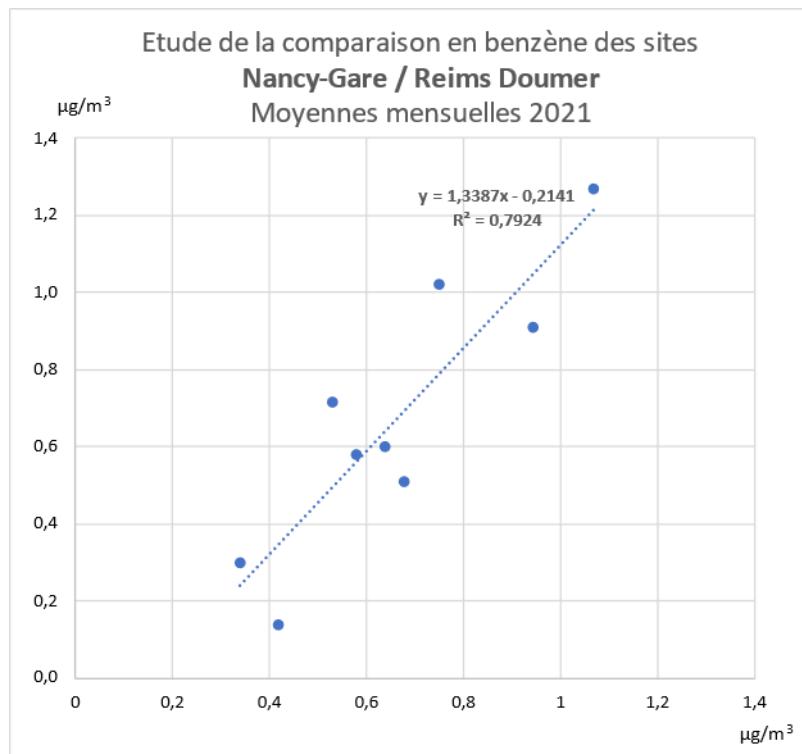
- **Méthode de reconstitution des données** : estimation statistique de la moyenne annuelle à partir d'un échantillon de données. Il s'agit plus précisément de l'estimation de la moyenne annuelle par régression. Les variables explicatives utilisées sont les données issues de sites en fonctionnement dans des ZAS voisines. Ceci correspond au chapitre 3.2.2 du guide LCSQA sur l'estimation objective.
- En complément, la méthode du chapitre 3.2.4 de **l'utilisation de l'inventaire des émissions** est utilisée. Elle permet de suivre l'évolution temporelle des émissions du polluant qui n'est actuellement plus mesuré sur la ZAS. Un suivi au niveau de la ZAS est réalisé pour une approche globale. Pour l'évolution des teneurs au niveau de l'ancien site de mesures, le découpage à l'IRIS est utilisé.

### 2.3. Construction de la relation statistique

En 2021, les moyennes mensuelles en benzène obtenues sur le site de Nancy-Gare, dernier site sur lequel des mesures ont été effectuées dans la ZAG de Nancy, s'échelonnent de  $0,34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  à  $1,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , pour une moyenne annuelle de  $0,67 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , arrondie à  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour comparaison au SEI.



L'étude de la corrélation des données mensuelles de benzène à Nancy-Gare en 2021 a été réalisée avec celles des stations de Reims-Doumer et Serémange-Erzange (vallée de la Fensch). La meilleure corrélation a été obtenue avec le site de Doumer (site urbain d'influence trafic), le coefficient de corrélation R étant de 0,89.



L'incertitude de mesures du site du Reims Doumer est donc prise comme référence pour l'estimation objective du site de Nancy-Gare et la méthode de reconstitution des données est utilisée à titre indicatif sur l'année 2024 pour estimer la concentration moyenne annuelle.

### 3. LE BENZO(A)PYRENE

#### 3.1. Evaluation préliminaire des niveaux sur la ZAG de Nancy

Pour l'historique des mesures de benzo(a)pyrène, le site de Nancy-Libération de la ZAG de Nancy a permis d'observer l'évolution des moyennes annuelles de ce composé lors d'une évaluation préliminaire de 2009 à 2011 puis à travers une campagne de mesures sur l'année 2017.

Pour les données d'inventaire des émissions de benzo(a)pyrène sur la ZAG de Nancy, un historique sur un pas de temps biannuel entre 2010 et 2020 est disponible, ainsi que l'année 2021.

En 2017, les niveaux de B(a)P dans la zone d'agglomération de Nancy ont été mesurés en situation urbaine en proximité trafic, au niveau de l'avenue de la Libération, site qui avait fait l'objet d'une évaluation préliminaire en benzo(a)pyrène sur la période 2009-2011.

Les résultats obtenus lors de l'évaluation préliminaire en benzo(a)pyrène sont les suivants :

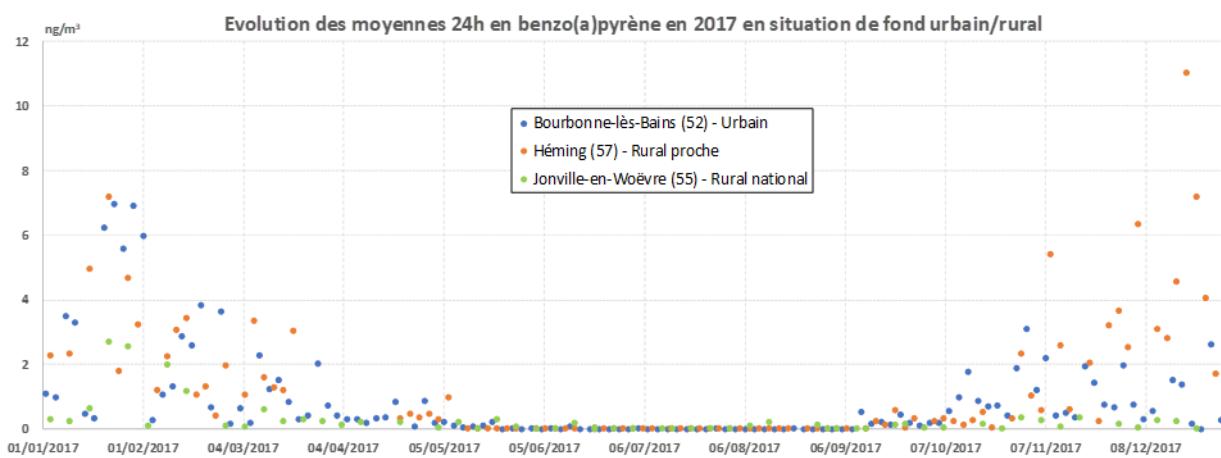


##### Résultats des moyennes annuelles en benzo(a)pyrène lors de l'évaluation préliminaire de 2009 à 2011 à Nancy-Libération

| 2009 | 2010 | 2011 |
|------|------|------|
| 0,15 | 0,26 | 0,14 |

Sur trois ans, les résultats obtenus sont en-dessous du seuil d'évaluation inférieur de 0,4 ng/m<sup>3</sup> en benzo(a)pyrène. La méthode d'estimation objective peut donc satisfaire au besoin d'évaluation en benzo(a)pyrène pour ces dernières années sur la zone d'agglomération de Nancy.

En 2017, la stratégie de mesures appliquée au site de Nancy-Libération est la suivante : mesures en cumulé sur 7 jours de janvier à avril et d'octobre à décembre en bas débit. Cette stratégie de surveillance est moins contraignante que la mesure indicative pour les HAP (prélèvements haut débit de 24 h tous les 6 jours sur une année civile). Les résultats obtenus avec cette stratégie amènent à surestimer les niveaux de B(a)P de la zone étudiée. Les prélèvements ont été réalisés au cours des périodes où les émissions de B(a)P sont les plus élevées, en lien avec les émissions du secteur résidentiel (cf. graphique ci-dessous pour exemple de profil annuel des concentrations de benzo(a)pyrène) en 2017 en situation de fond sans influence de proximité autres que le chauffage au bois lors des périodes de chauffe).



Les variations les plus importantes des concentrations en benzo(a)pyrène en 2017 s'observent de janvier à fin mars et d'octobre à décembre. En période estivale, les concentrations en B(a)P sont proches ou égales à la limite de quantification analytique.

### 3.2. Méthodes d'estimation objective utilisées

Conformément au guide LCSQA - Méthode d'estimation objective (2015), il s'agit d'élaborer une relation statistique simple entre les concentrations du polluant d'intérêt et une ou plusieurs variables explicatives, en se basant sur différentes méthodes si nécessaire.

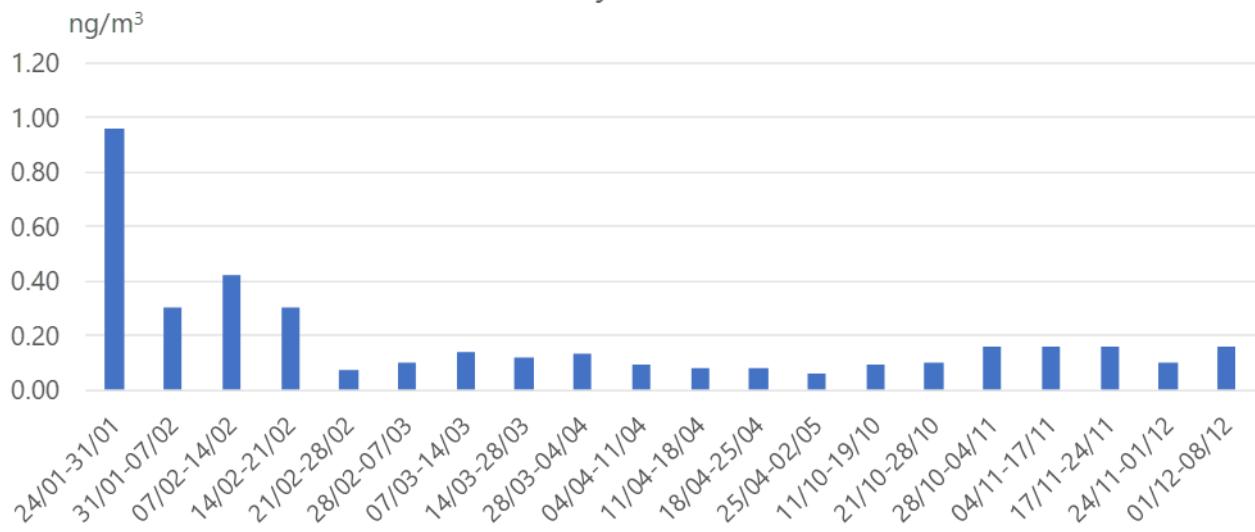
Avec les données disponibles et les corrélations préalablement mises en évidence, l'approche ci-dessous a été retenue :

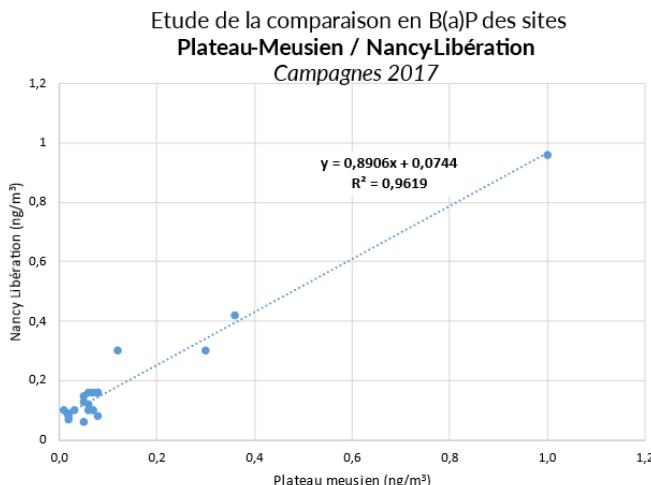
- **Méthode de reconstitution des données** : estimation statistique de la moyenne annuelle à partir d'un échantillon de données. Il s'agit plus précisément de l'estimation de la moyenne annuelle par régression. Les variables explicatives utilisées sont les données issues de sites en fonctionnement dans des ZAS voisines. Ceci correspond au chapitre 3.2.2 du guide LCSQA sur l'estimation objective.
- En complément, la méthode du chapitre 3.2.4 de **l'utilisation de l'inventaire des émissions** est utilisée. Elle permet de suivre l'évolution temporelle des émissions du polluant qui n'est actuellement plus mesuré sur la ZAS. Un suivi au niveau de la ZAS est réalisé pour une approche globale. Pour l'évolution des teneurs au niveau de l'ancien site de mesures, le découpage à l'IRIS est utilisé.

### 3.3. Construction de la relation statistique

En 2017, les moyennes hebdomadaires en benzo(a)pyrène obtenues sur le site de Nancy-Libération s'échelonnent de 0,06 ng/m<sup>3</sup> à 0,96 ng/m<sup>3</sup>. La moyenne des résultats obtenus avec les 23 prélèvements hebdomadaires est de 0,18 ng/m<sup>3</sup>. A titre d'information complémentaire, des prélèvements en dehors des périodes de chauffe ont été réalisés sur le mois d'avril 2017.

Résultats des prélèvements hebdomadaires en BaP en 2017  
à Nancy-Libération





mesures du site du Plateau Meusien est prise comme référence pour l'estimation objective du site de Nancy-Libération et la méthode de reconstitution des données est utilisée à titre indicatif sur les années postérieures pour définir la valeur maximale annuelle.

## 4. MONOXYDE DE CARBONE

### 4.1. Evolution des concentrations de CO mesurées sur la ZAG de Nancy

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des maxima des moyennes 8 h glissantes en monoxyde de carbone de 2010 à 2018 sur le site de Nancy-Libération, en situation de fond urbain sous influence des émissions du trafic.

| Résultats des maxima des moyennes 8 h glissantes en monoxyde de carbone (en mg/m <sup>3</sup> ) sur le site de Nancy (station libération) en situation urbaine sous influence trafic |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2010   | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 2,0  | 2,0  | 1,4  | 1,7  | 1,7  | 1,9  | 1,4  | 1,9  | 1,2  |

Entre 2010 et 2018, période de suivi des concentrations de CO sur l'agglomération de Nancy, les maxima des moyennes glissantes 8 h de chaque année ont toujours été nettement en-dessous du seuil d'évaluation inférieur de 5 mg/m<sup>3</sup> pour le CO. **Aucun dépassement de la valeur limite de 10 mg/m<sup>3</sup> (maximum des moyennes glissantes 8 h) n'a donc été observé entre 2010 et 2018.**

### 4.2. Méthodes d'estimation objective utilisées

Conformément au guide LCSQA - Méthode d'estimation objective (2015), il s'agit d'élaborer une relation statistique simple entre les concentrations du polluant d'intérêt et une ou plusieurs variables explicatives, en se basant sur différentes méthodes si nécessaire.

Au vu de l'historique de données de CO à Metz, et des mesures encore existantes sur d'autres sites, le chapitre 3.2.6.1 du guide LCSQA décrit la méthode à utiliser, en se référant à la partie « Troisième cas » :

- **Utilisation de l'inventaire des émissions.** Cela permet de suivre l'évolution temporelle des émissions du polluant qui n'est actuellement plus mesuré sur la ZAS. Un suivi au niveau de la ZAS est réalisé pour une approche globale. Pour l'évolution des teneurs au niveau de l'ancien site de mesures, le découpage à l'IRIS est utilisé.
- **Utilisation des mesures recueillies au cours d'autres années et en d'autres zones :** cette méthode est adaptée pour l'évaluation des seuils à court terme (SEI CO : 5 mg.m<sup>-3</sup> pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures). Elle peut être utilisée pour l'évaluation par rapport au SEI actuel, et l'est aussi pour le seuil d'évaluation présenté dans la nouvelle directive, en se reportant plus précisément au chapitre 3.2.6.2 du guide LCSQA.



**AIR • CLIMAT • ÉNERGIE • SANTÉ**

**NOTRE SIÈGE**

5 rue de Madrid  
67300 Schiltigheim  
**03 69 24 73 73**  
[contact@atmo-grandest.eu](mailto:contact@atmo-grandest.eu)

**NOS AGENCES**

**à Metz**  
20 rue Pierre-Simon de Laplace  
57070 Metz

**à Nancy**  
20 allée de Longchamp  
54600 Villers-lès-Nancy

**à Reims**  
9 rue Marie-Marvingt  
51100 Reims