

NOTE

Estimation objective

ZAG de Nancy

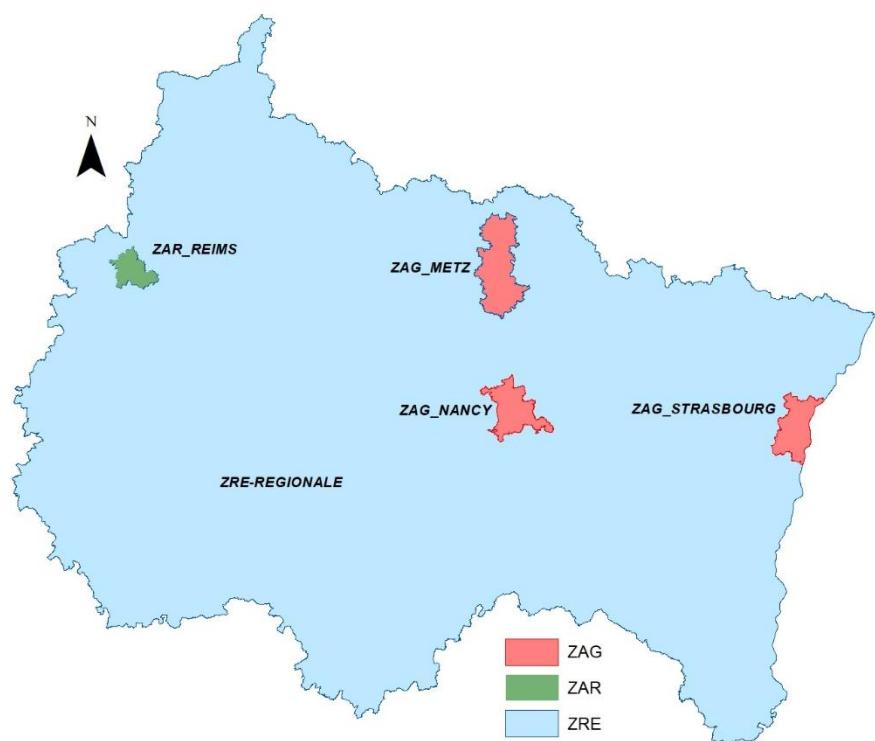
-Bilan 2022-

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

2.1. METHODE D'ESTIMATION OBJECTIVE UTILISEE : CONSTRUCTION D'UNE RELATION STATISTIQUE PAR RECONSTITUTION DES DONNEES ET UTILISATION DE L'INVENTAIRE DES EMISSIONS

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.

Avec les données disponibles et les corrélations préalablement mises en évidence, l'approche suivante a été choisie :

- Construction d'une relation site par site au moyen d'un historique de données variables dans le temps, établissement de comparaisons en fonction des données d'émissions et déduction d'un ordre de grandeur des concentrations. En un point d'observation où l'estimation objective a remplacé la mesure, les concentrations y sont approchées en considérant les valeurs mesurées dans le passé et l'évolution temporelle des émissions.

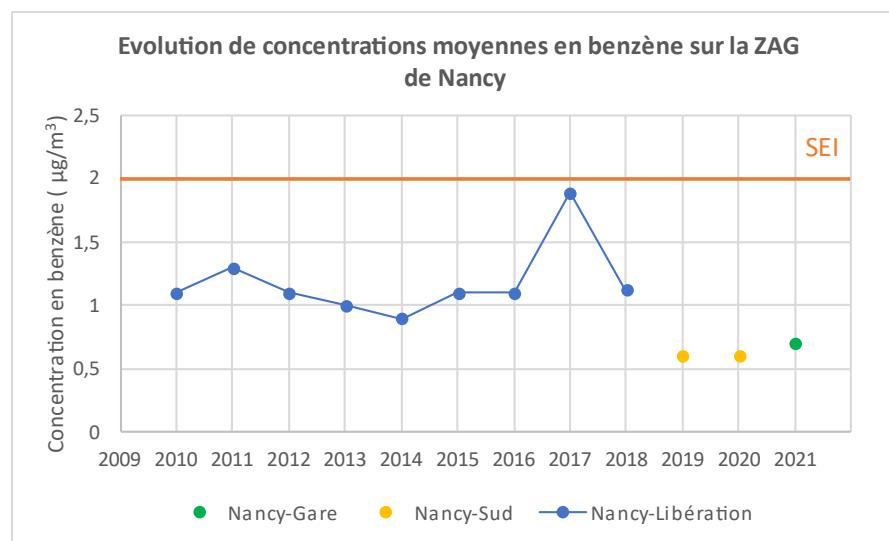
Pour les données d'inventaire des émissions de benzène sur la ZAG de Nancy, un historique sur un pas de temps biannuel entre 2010 et 2018 puis annuel de 2018 à 2020 est disponible.

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/m³ et sont donc inférieures au SEI du polluant (2 µg/m³)**.

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.

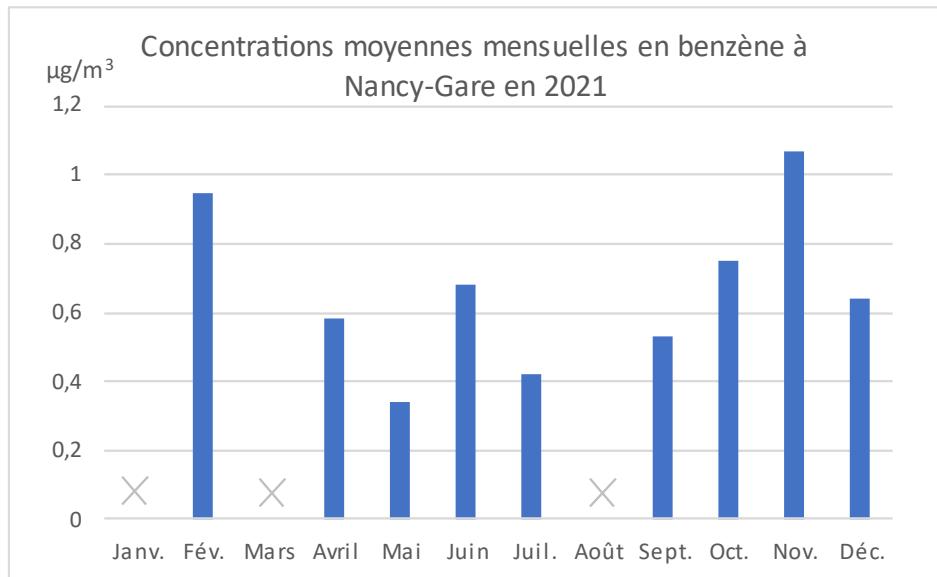


Pour les données d'inventaire des émissions de benzène sur la ZAG de Nancy, un historique sur un pas de temps biannuel entre 2010 et 2014 puis annuel de 2014 à 2020 est disponible.

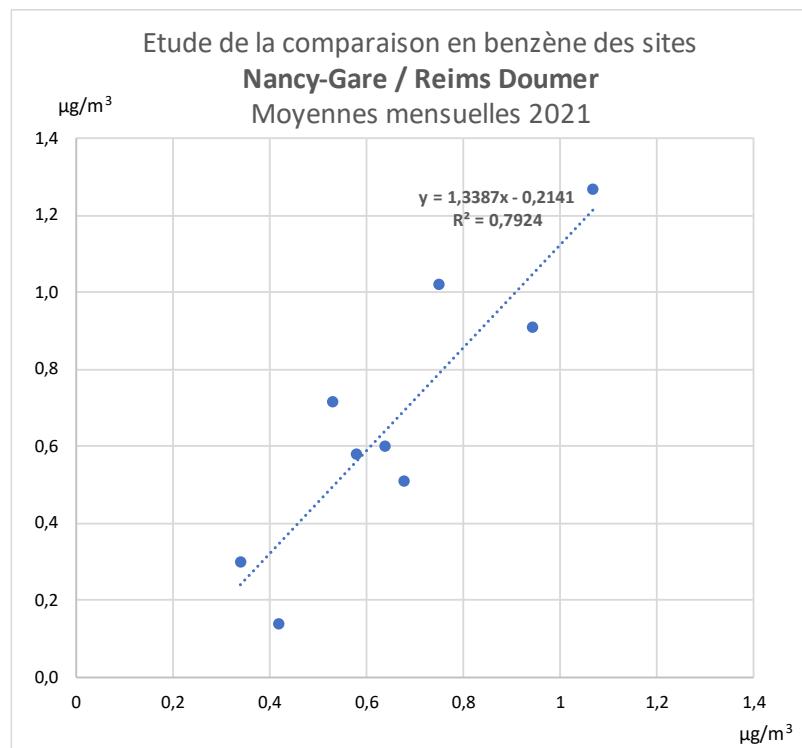
2.2. RESULTATS

2.2.1. Résultats des concentrations de benzène mesurées sur la ZAG de Nancy en 2021 et calculs des moyennes annuelles en benzène en 2022

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 µg/m³** à **1,07 µg/m³**, pour une moyenne annuelle de **0,67 µg/m³**.



L'étude de la corrélation des données mensuelles de benzène à Nancy-Gare en 2021 a été réalisée avec celles les 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 2022 pour estimer la concentration moyenne annuelle.

Les moyennes annuelles en benzène du site de Nancy-Gare de **2021 et 2022** sont les suivantes :

| Année | 2021 | 2022 |
|---|-------------------|----------------------|
| Méthode de mesures | Mesure indicative | Estimation objective |
| Moyenne annuelle ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) | 0,67 | 0,66 |
| Incertitude de mesures (%) | 25 (2021) | 25 (2022) |

A noter que le projet de révision de la directive européenne sur l'air ambiant prévoit un seuil d'évaluation unique, fixé à $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 la directive.

2.2.2. Evolution des émissions de benzène à l'échelle de la ZAG de Nancy

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.

| 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 |

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions en benzène de la ZAG de Nancy depuis 2010 jusqu'à 2020.

| Secteurs | Evolution des émissions de benzène à l'échelle de la ZAG de Nancy (en kg/an) | | | | | | | | Répartition 2020 |
|-------------------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------------|------------------|
| | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2019 | 2020 | Evolution 2020/2019 | |
| Agriculture | 220 | 186 | 192 | 148 | 139 | 119 | 103 | -14% | -53% 1% |
| Déchets | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - 0% |
| Branche énergie | 918 | 836 | 675 | 624 | 719 | 934 | 1 376 | 47% | 50% 7% |
| Industrie | 4 829 | 3 046 | 3 177 | 3 565 | 3 196 | 3 343 | 3 813 | 14% | -21% 19% |
| Autres transports | 473 | 411 | 400 | 326 | 277 | 265 | 181 | -32% | -62% 1% |
| Résidentiel | 22 746 | 18 071 | 14 126 | 15 081 | 12 366 | 12 361 | 10 870 | -12% | -52% 54% |
| Tertiaire | 509 | 427 | 343 | 319 | 337 | 330 | 283 | -14% | -44% 1% |
| Transport routier | 12 481 | 8 803 | 6 489 | 5 454 | 4 356 | 4 051 | 3 334 | -18% | -73% 17% |
| Totaux | 42 176 | 31 780 | 25 403 | 25 517 | 21 389 | 21 403 | 19 960 | -7% | -53% 100% |

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2022

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de benzène est le résidentiel avec 54 % des émissions totales en 2020. L'industrie et le transport sont respectivement les 2^e et 3^e émetteurs de benzène sur la ZAG de Nancy, représentant 19 et 17 % des émissions totales en 2020. **L'évolution des émissions de 2020 par rapport à 2019 et 2010 montre que les émissions totales en benzène sont globalement en diminution** (respectivement -7 % et -53 %). Pour le 1^{er} secteur émetteur, le résidentiel, la tendance est également à la baisse (de -12 et -52 % en 2020 par rapport à 2019 et 2010). Néanmoins, les émissions de la branche énergie et de l'industrie (représentant 7 et 19 % des émissions en 2020) sont en hausse entre 2019 et 2020.

2.2.3. Evolution des émissions de benzène à l'échelle de l'IRIS* comprenant le site de mesures de Nancy-Gare

| Evolution des émissions de benzène à l'échelle de l'IRIS de Nancy Gare (en kg/an) | | | | | | | | | | |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|---------------------|---------------------|------------------|
| Secteurs | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2019 | 2020 | Evolution 2020/2019 | Evolution 2020/2010 | Répartition 2020 |
| Industrie | 0,46 | 0,15 | 0,30 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 12% | -49% | 4% |
| Autres transports | 0,37 | 0,32 | 0,23 | 0,14 | 0,12 | 0,10 | 0,10 | -2% | -73% | 2% |
| Résidentiel | 1,15 | 0,89 | 0,65 | 0,81 | 0,49 | 0,46 | 0,42 | -10% | -64% | 7% |
| Tertiaire | 4,19 | 3,56 | 2,46 | 3,99 | 3,95 | 3,92 | 3,29 | -16% | -21% | 59% |
| Transport routier | 5,40 | 3,70 | 2,78 | 2,31 | 1,88 | 1,78 | 1,53 | -14% | -72% | 27% |
| Totaux | 11,57 | 8,61 | 6,42 | 7,41 | 6,62 | 6,48 | 5,57 | -14% | -52% | 100% |

*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 V2022

Contrairement à la ZAG de Nancy, le principal émetteur de benzène au niveau de l'IRIS de Nancy-Gare est le tertiaire avec 59 % des émissions totales en 2020. Le transport routier suit en 2^e position avec 27 % des émissions totales, suivi par le résidentiel avec 7 % des émissions.

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 2010 et 2020 de 52 %, et de 14 % entre 2019 et 2020**.

2.2.4. 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 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 2022 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) |
| C ₆ H ₆ | Manuelle | Grille LCSQA | Valeur cible | 5 µg/m ³ | Année civile | Indicative | 30 % | 25 % |

2.3. 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/m³ et ont donc **toujours été inférieures au seuil d'évaluation inférieur du benzène de 2 µg/m³**, 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 0,66 µg/m³ en 2022**.

De plus, les données de l'inventaire des émissions de la période 2010 à 2020 **montre une baisse des émissions totales en benzène sur la ZAG de Nancy et sur l'IRIS comportant le site de Nancy-Gare de l'ordre de 50 % depuis 2010**.

Avec ces résultats, le choix de poursuivre **l'évaluation du benzène par une méthode d'estimation objective pour la ZAG de Nancy** se justifie.

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

3.1. METHODE D'ESTIMATION OBJECTIVE UTILISEE : CONSTRUCTION D'UNE RELATION STATISTIQUE PAR RECONSTITUTION DES DONNEES ET UTILISATION DE L'INVENTAIRE DES EMISSIONS

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.

Avec les données disponibles et les corrélations préalablement mises en évidence, l'approche suivante a été choisie :

- Construction d'une relation site par site au moyen d'un historique de données variables dans le temps, établissement de comparaisons en fonction des données d'émissions et déduction d'un ordre de grandeur des concentrations. En un point d'observation où l'estimation objective a remplacé la mesure, les concentrations y sont approchées en considérant les valeurs mesurées dans le passé et l'évolution temporelle des émissions.

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 2014 puis annuel de 2014 à 2020 est disponible.

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.

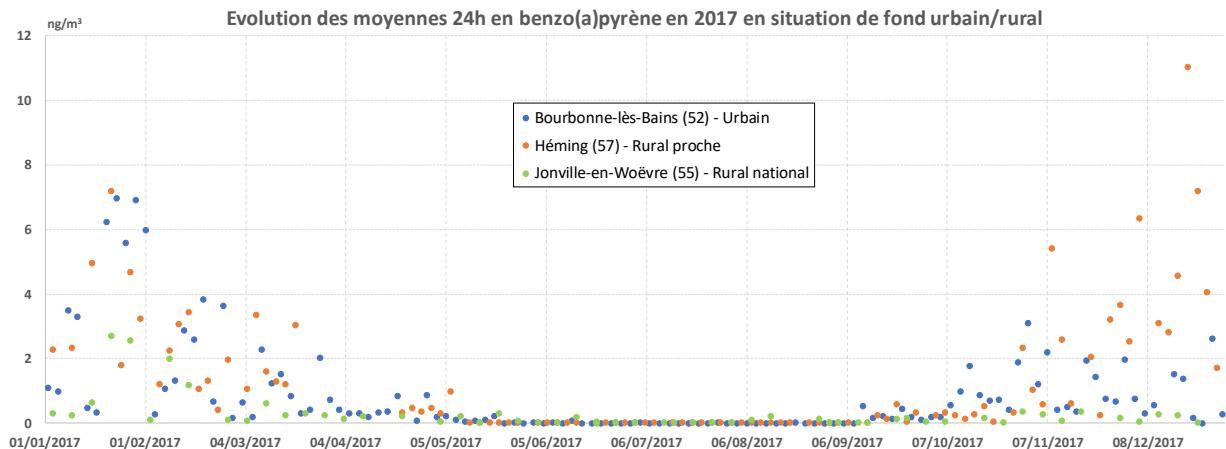
Les résultats obtenus lors de l'évaluation préliminaire en benzo(a)pyrène sont les suivants :

| 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/m³ 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 24h 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).





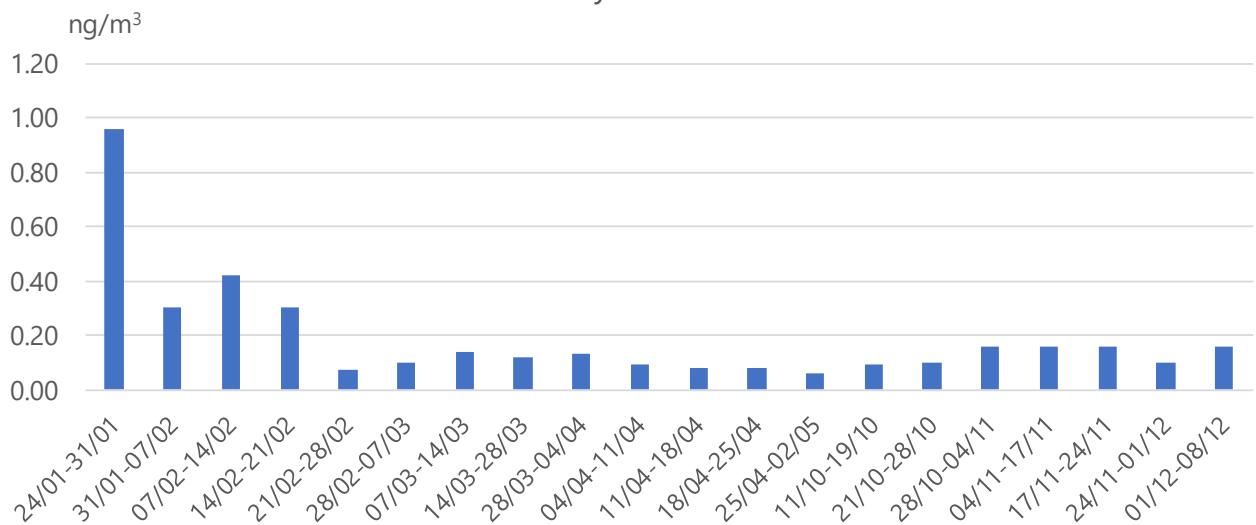
Les variations les plus importantes des concentrations en benzo(a)pyrène en 2017 s'observent de janvier à fin mars et d'octobre à décembre. En période estivale, les concentrations en B(a)P sont proches ou égales à la limite de quantification analytique.

3.2. RESULTATS

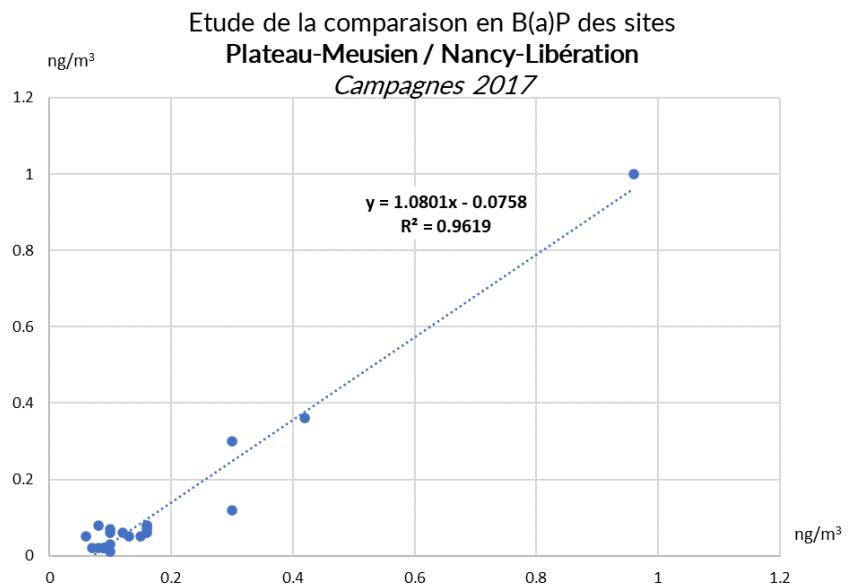
3.2.1. Résultats des concentrations de b(a)p mesurées sur la ZAG de Nancy en 2017 et calculs des moyennes annuelles en b(a)p de 2017 à 2022

En 2017, les moyennes hebdomadaires en benzo(a)pyrène obtenues sur le site de Nancy-Libération s'échelonnent de **0,06 ng/m³** à **0,96 ng/m³**. La moyenne des résultats obtenus avec les **23** prélèvements hebdomadaires est de **0,18 ng/m³**. 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



L'étude de la corrélation des données de benzo(a)pyrène en 2017 a montré une meilleure corrélation pour les données du site de Nancy-Libération avec les sites de fond rural, le meilleur résultat étant obtenu avec le site OPE-Houdelaincourt (Plateau meusien) et un R de 0,98, comme représenté sur le graphique ci-dessous. L'incertitude de 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.



A partir de la méthode de reconstitution des données, les moyennes annuelles en benzo(a)pyrène du site de Nancy-Libération de **2017 à 2022** sont les suivantes :

| Année | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Méthode de mesures | Mesures indicatives | Estimation objective |
| Moyenne annuelle max (ng/m ³) | 0,14 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | 0,11 | 0,12 |
| Incertaine de mesures (%) | 31 (2019) | 31 (2019) | 31 (2019) | 31 (2020) | 31 (2021) | 31 (2022) |

A noter que le projet de révision de la directive européenne sur l'air ambiant prévoit un seuil d'évaluation unique, fixé à 0,12 ng/m³ pour le benzo(a)pyrène. Ainsi, sur la ZAG de Nancy, ce seuil serait potentiellement non respecté car à la limite de ce qui est estimé pour cette année 2022. Ainsi, l'évaluation pourrait ne plus être poursuivie par estimation objective si cette directive était adoptée.

3.2.2. Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de la ZAG de Nancy

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions en benzo(a)pyrène de la ZAG de Nancy depuis 2010 jusqu'à 2020.

| Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de la ZAG de Nancy (en kg/an) | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Secteurs | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2019 | 2020 | Evolution 2020/2019 | Evolution 2020/2010 | Répartition 2020 |
| Agriculture | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 7% | -1% | 0% |
| Déchets | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | 0% |
| Branche énergie | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 55% | 70% | 5% |
| Industrie | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,8 | 0,6 | -32% | 79% | 5% |
| Autres transports | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -17% | -31% | 0% |
| Résidentiel | 12,1 | 10,1 | 8,3 | 9,3 | 8,1 | 8,3 | 7,4 | -11% | -39% | 66% |
| Tertiaire | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | -8% | 7% | 0% |
| Transport routier | 3,0 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,1 | 3,0 | 2,5 | -16% | -16% | 23% |
| Totaux | 15,9 | 13,9 | 12,2 | 13,4 | 12,3 | 12,6 | 11,2 | -11% | -30% | 100% |

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2022

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de benzo(a)pyrène est le résidentiel avec 66 % des émissions totales en 2020. Le transport routier est le 2^{ème} émetteur de benzo(a)pyrène sur la ZAG de Nancy, représentant 23 % des émissions totales en 2020.

L'évolution des émissions de 2020 par rapport à 2010 montre que les émissions totales en benzo(a)pyrène sont en diminution (-30 %) sur la ZAG de Nancy. Entre 2019 et 2020, une baisse (-11 %) des émissions totales en benzo(a)pyrène est également enregistrée. En revanche, les émissions sont en hausse (+55 %) dans la branche énergie, qui ne représente qu'une faible proportion des émissions totales de benzo(a)pyrène (5 % en 2020).

3.2.3. Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de l'IRIS* du site de Nancy-Libération

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions en benzo(a)pyrène à l'échelle de l'IRIS comprenant le site de mesures de Nancy-Libération depuis 2010 jusqu'à 2020.

| Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de l'IRIS de Nancy Libération(en kg/an) | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Secteurs | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2019 | 2020 | Evolution 2020/2019 | Evolution 2020/2010 | Répartition 2020 |
| Industrie | 0,0029 | 0,0010 | 0,0024 | 0,0015 | 0,0017 | 0,0022 | 0,0026 | 21% | -7% | 11% |
| Résidentiel | 0,0272 | 0,0227 | 0,0161 | 0,0219 | 0,0186 | 0,0176 | 0,0161 | -9% | -41% | 67% |
| Transport routier | 0,0063 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0064 | 0,0061 | 0,0059 | 0,0054 | -9% | -15% | 22% |
| Totaux | 0,036 | 0,030 | 0,025 | 0,030 | 0,026 | 0,026 | 0,024 | -6% | -34% | 100% |

*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 V2022

Tout comme pour la ZAG de Nancy, le principal émetteur de benzo(a)pyrène au niveau de l'IRIS de Nancy-Libération est le résidentiel avec 67 % des émissions totales en 2020. Le trafic routier suit en 2^{ème} position avec 22 % des émissions totales.

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 baisse entre 2010 et 2020. Néanmoins, les émissions du secteur industrie sont en hausse (+21 %) entre 2019 et 2020, secteur représentant 11 % des émissions de l'IRIS.

3.2.4. 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 **2022** 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(a)P | Manuelle | Grille LCSQA | Valeur cible | 1 ng/m ³ | Année civile | Fixe/ Indicative | 50 % | 31 % | ○ |

3.3. 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/m³.

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 0,11 et 0,14 ng/m³ sur la période de 2017 à 2022.

Ces résultats montrent que :

- **Le seuil d'évaluation inférieur du benzo(a)pyrène de 0,4 ng/m³ a toujours été respecté sur la ZAG de Nancy.**
- **L'évolution des concentrations en benzo(a)pyrène est cohérente avec l'évolution des émissions en B(a)P sur la zone d'agglomération de Nancy et sur l'IRIS du site de mesures Nancy-Libération qui sont en diminution en 2020 par rapport à 2010.**

Le choix de poursuivre l'évaluation du benzo(a)pyrène par une méthode d'estimation objective pour la ZAG de Nancy se justifie.

4. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

4.1. METHODE D'ESTIMATION OBJECTIVE UTILISEE : L'INVENTAIRE DES EMISSIONS

Cette méthode consiste à établir des comparaisons en fonction des données d'émissions et à en déduire un ordre de grandeur des concentrations.

Pour une plus juste appréciation des niveaux de pollution il est recommandé conformément au guide LCSQA - Méthode d'estimation objective (2015), de combiner deux approches (comparaison dans le temps et comparaison dans l'espace). En un point d'observation où l'estimation objective a remplacé la mesure, les concentrations y sont approchées :

- En considérant les valeurs mesurées dans le passé et l'évolution temporelle des émissions.
- En considérant les valeurs mesurées en un site en fonctionnement (mesure fixe) et les différences d'émissions entre les deux sites.

Afin de prendre en compte plusieurs échelles d'influence, les émissions sont cumulées dans différents rayons autour des points (par exemple de 500 m à 10 km). Cette analyse suppose une mise à jour régulière de l'inventaire des émissions. Dans la comparaison entre les sites, elle tiendra également compte de la configuration géographique et des conditions de dispersion.

4.2. RESULTATS

4.2.1. 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 (mg/m ³) 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 |

*Résultat obtenu à partir de mesures indicatives.

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/m³ pour le CO. **Aucun dépassement de la valeur limite de 10 mg/m³ (maximum des moyennes glissantes 8h) n'a donc été observé entre 2010 et 2018.**

4.2.2. Evolution des émissions de CO à l'échelle de la ZAG de Nancy

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions en monoxyde de carbone de la ZAG de Nancy depuis 2010 jusqu'à 2020.

| Evolution des émissions de monoxyde de carbone à l'échelle de la ZAG de Nancy (en kg/an) | | | | | | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Secteurs | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2019 | 2020 | Evolution 2020/2019 | Evolution 2020/2010 | Répartition 2020 |
| Agriculture | 21 311 | 20 701 | 24 475 | 23 076 | 26 167 | 25 391 | 25 911 | 2% | 22% | 0% |
| Déchets | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | 0% |
| Branche énergie | 274 302 | 264 078 | 255 133 | 315 724 | 300 097 | 373 933 | 361 948 | -3% | 32% | 2% |
| Industrie | 35 137 213 | 25 824 513 | 30 855 336 | 20 079 588 | 16 959 128 | 16 220 631 | 15 102 664 | -7% | -57% | 80% |
| Autres transports | 129 497 | 85 308 | 83 181 | 62 390 | 67 613 | 66 809 | 51 867 | -22% | -60% | 0% |
| Résidentiel | 4 216 208 | 3 561 089 | 2 970 600 | 3 251 584 | 2 823 235 | 2 856 033 | 2 583 765 | -10% | -39% | 14% |
| Tertiaire | 103 426 | 86 137 | 69 522 | 76 072 | 75 749 | 75 234 | 66 404 | -12% | -36% | 0% |
| Transport routier | 2 593 256 | 1 815 141 | 1 363 694 | 1 106 276 | 846 256 | 793 384 | 633 318 | -20% | -76% | 3% |
| Totaux | 42 475 214 | 31 656 969 | 35 621 940 | 24 914 710 | 21 098 244 | 20 411 416 | 18 825 878 | -8% | -56% | 100% |

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2022

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de CO est l'industrie avec 80 % des émissions totales en 2020. Le résidentiel est le 2^e émetteur de CO, représentant 14 % des émissions totales en 2020.

L'évolution des émissions de 2020 par rapport à 2019 et 2010 montre que les émissions totales en monoxyde de carbone sont en baisse (respectivement de -8 % et -56 %). Pour le 1^{er} secteur émetteur, l'industrie, la tendance est également à la baisse dans des proportions relativement similaires (-7% et -57% en 2020 par rapport à 2019 et 2010). Pour le résidentiel, les émissions sont également à la baisse entre 2010 et 2019 (-39 %) et entre 2019 et 2020 (-10 %).

4.2.3. Evolution des émissions de CO à l'échelle de l'IRIS* comprenant le site de Nancy-Libération

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions en monoxyde de carbone à l'échelle de l'IRIS comprenant le site de mesures de Nancy-Libération depuis 2010 jusqu'à 2020.

| Evolution des émissions de monoxyde de carbone à l'échelle de l'IRIS de Nancy Libération (en kg/an) | | | | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------------|---------------------|------------------|
| Secteurs | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2019 | 2020 | Evolution 2020/2019 | Evolution 2020/2010 | Répartition 2020 |
| Agriculture | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 0% | 0% | 0% |
| Industrie | 1 344 | 482 | 1 136 | 701 | 821 | 1 026 | 1 236 | 20% | -8% | 15% |
| Résidentiel | 10 691 | 8 867 | 6 427 | 8 413 | 6 518 | 6 343 | 5 754 | -9% | -46% | 69% |
| Tertiaire | 90 | 52 | 60 | 78 | 65 | 61 | 50 | -18% | -44% | 1% |
| Transport routier | 5 897 | 3 832 | 2 817 | 2 246 | 1 714 | 1 620 | 1 352 | -17% | -77% | 16% |
| Totaux | 18 022 | 13 233 | 10 441 | 11 437 | 9 118 | 9 051 | 8 393 | -7% | -53% | 100% |

*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 V2022

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 2020. Le transport routier et le résidentiel suivent comme 2^e et 3^e émetteurs avec 16 et 15 % 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 53 % entre 2010 et 2020. L'évolution à la baisse est notamment marquée pour le secteur du transport routier avec -77 % d'émissions entre 2010 et 2020. Pour le secteur résidentiel, la baisse est de 46 % sur cette période.

4.2.4. Comparaison aux données horaires sur le Grand Est

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.

Il s'agit ainsi de comparer l'évolution du nombre de jours de dépassements du maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures. Pour le SEI, ce seuil est fixé à 5 mg/m³.

| Résultats des maxima des moyennes 8 h glissantes en monoxyde de carbone (en mg/m ³) sur les sites du Grand Est | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Nancy Libération | 1,9 | 1,4 | 1,9 | - | - | - | - | - |
| Mulhouse Briand | 1,3 | 1,6 | 1,7 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 1,6 |

*Résultat obtenu à partir de mesures indicatives.

Les résultats obtenus entre 2015 et 2018 à Nancy Libération sont légèrement supérieurs à ceux obtenus sur le site de Mulhouse Briand (excepté en 2016), qui est aussi un site urbain de trafic. Entre 2015 et 2022, le maximum de la moyenne sur 8 h glissantes à Mulhouse Briand est compris entre 1 et 2 mg/m³. Il est donc possible d'estimer, au vu de la baisse des émissions entre 2014 et 2020 émissions de monoxyde de carbone, que les concentrations à Nancy Libération ne dépassent pas les 3 mg/m³. Ces résultats sont bien inférieurs au SEI, fixé à 5 mg/m³.

Le projet de révision de la directive européenne sur la surveillance de l'air ambiant prévoit un seuil d'évaluation unique, fixé à 4 mg/m³ 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 2022 sur la station de mesures de Mulhouse Briand. Il est donc possible d'affirmer que la surveillance par estimation objective serait toujours adaptée avec ce nouveau seuil d'évaluation.

4.2.5. 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 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 2022 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 ³ | Max. journalier moy glissante 8 h | Fixe | 15 % | 13 % | ○ |

4.3. 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/m³ (maxima des moyennes glissantes 8h) 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 2010 et 2020 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.

5. SYNTHESE

| Polluants | Niveaux estimés en 2021 | Besoins de surveillance | Modalités de surveillance 2022 |
|----------------------------|---|-------------------------|--|
| Benzène | 0,67 µg/m ³ (moyenne annuelle) | Estimation objective | Estimation objective (construction d'une relation statistique) |
| Benzo(a)pyrène | 0,11 ng/m ³ (moyenne annuelle) | Estimation objective | Estimation objective (construction d'une relation statistique) |
| Monoxide de carbone | < 5 mg/m ³ (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures) | Estimation objective | Estimation objective (inventaire des émissions) |



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