

NOTE

Estimation objective

ZAG de Nancy

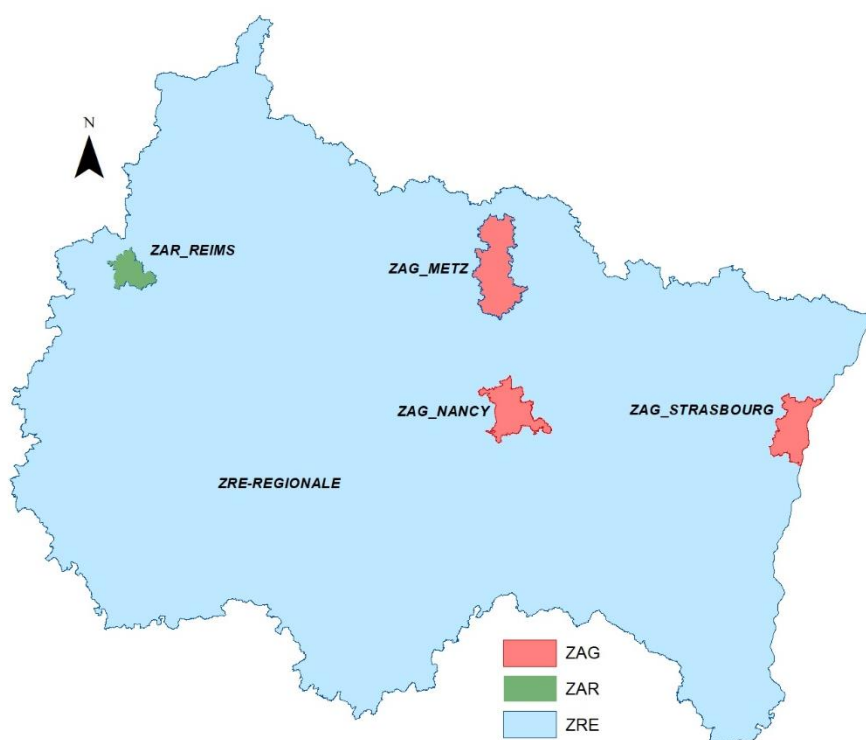
-Bilan 2021-

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 **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 BENZO(A)PYRENE (B(A)P)

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 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 2019 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.

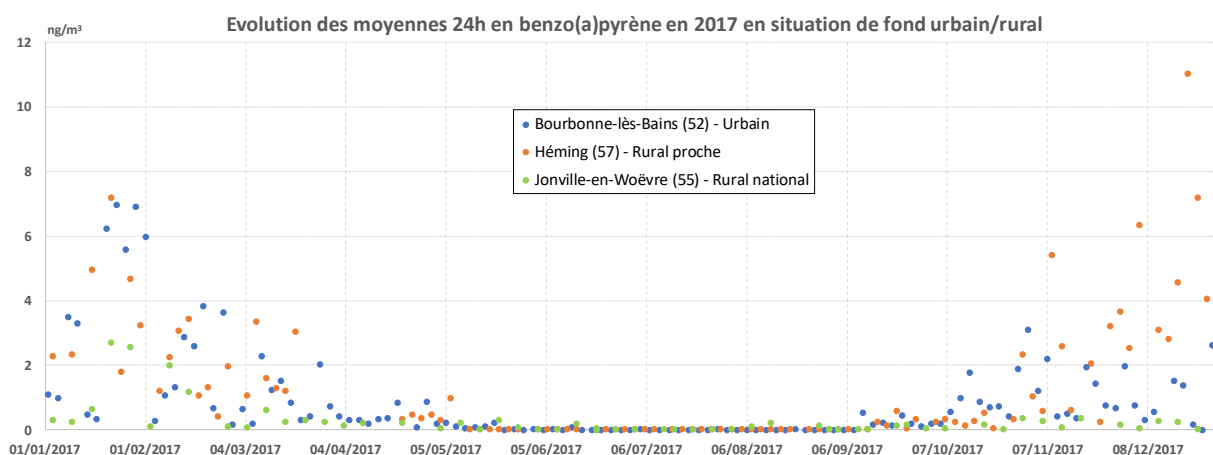
Les résultats obtenus lors de l'évaluation préliminaire en benzo(a)pyrène sont les suivants :

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).



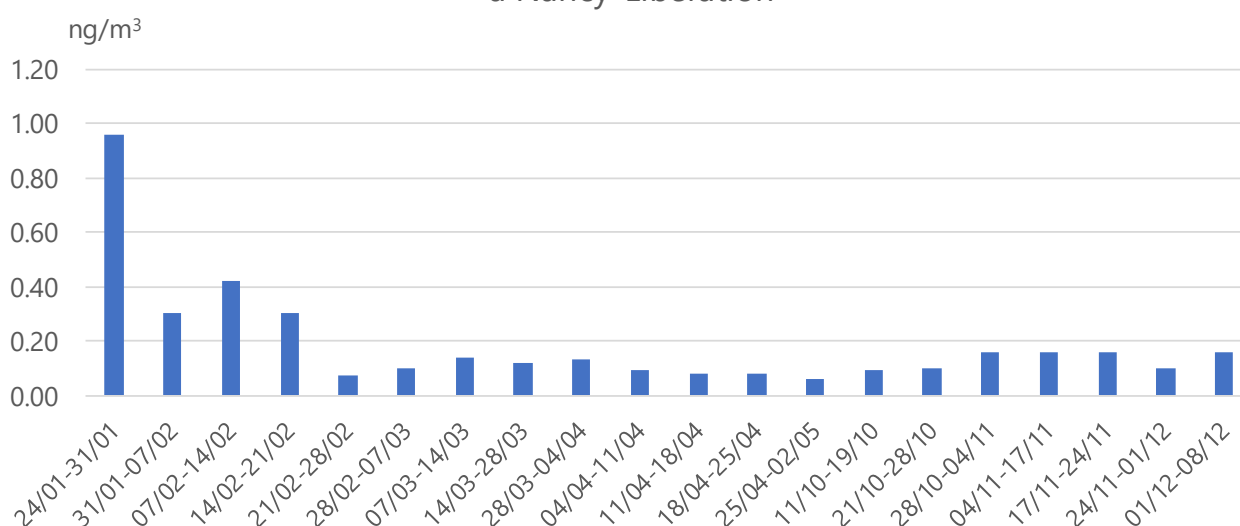
Les variations les plus importantes des concentrations en benzo(a)pyrène en 2017 s'observent de janvier à fin mars et d'octobre à décembre. En période estivale, les concentrations en B(a)P sont proches ou égales à la limite de quantification analytique.

2.2. RESULTATS

2.2.1. Résultats des concentrations de b(a)p mesurées sur la ZAG de Nancy en 2017 et calculs des moyennes annuelles en benzo(a)pyrène de 2017 à 2021

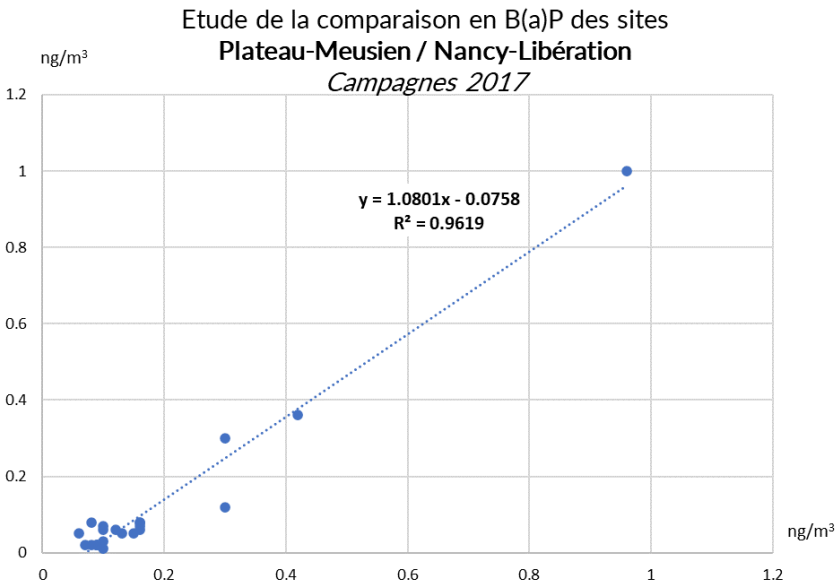
En 2017, les moyennes hebdomadaires en benzo(a)pyrène obtenues sur le site de Nancy-Libération s'échelonnent de **0,06 ng/m³** à **0,96 ng/m³**. La moyenne des résultats obtenus avec les **23** prélèvements hebdomadaires est de **0,18 ng/m³**. A titre d'information complémentaire, des prélèvements en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



En étant dans une situation où la moyenne en benzo(a)pyrène devrait être surestimée par la réalisation de prélèvements seulement en période de chauffe, la moyenne obtenue est de **0,18 ng/m³** et se situe en dessous du seuil d'évaluation inférieur de **0,4 ng/m³**.

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 2021** sont les suivantes :

Année	2017	2018	2019	2020	2021
Méthode de mesures	Mesures indicatives	Estimation objective	Estimation objective	Estimation objective	Estimation objective
Moyenne annuelle max (ng/m³)	0,14	0,14	0,13	0,12	0,11
Incertitude de mesures (%)	31 (2019)	31 (2019)	31 (2019)	31 (2020)	31 (2021)

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

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des émissions en benzo(a)pyrène de la ZAG de Nancy depuis 2010 jusqu'à 2019.

Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de la ZAG de Nancy (en kg/an)										
Secteurs SECTEN**	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolution 2019/2018	Evolution 2019/2010
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0%	-2%
Déchets	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11%	-92%
Extraction, transformation et distribution d'énergie	0.36	0.31	0.31	0.34	0.31	0.40	0.40	0.39	-3%	10%
Industrie manufacturière et construction	0.26	0.20	0.31	0.42	0.48	0.79	0.59	0.82	39%	210%
Modes de transports autres que routier	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	2%	-15%
Résidentiel	12.09	10.06	8.26	8.85	9.31	9.00	8.03	8.16	2%	-33%
Tertiaire, commercial et institutionnel	0.03	0.03	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	2%	9%
Transport routier	2.79	2.58	2.30	2.19	2.10	2.00	1.91	1.82	-5%	-35%
TOTAUX	15,6	13,3	11,3	11,9	12,3	12,3	11,0	11,3	2%	-28%

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2021

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

**SECTEN : Secteurs économiques et énergie

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de benzo(a)pyrène est le résidentiel avec 72 % des émissions totales en 2019. Le transport routier est le 2^{ème} émetteur de benzo(a)pyrène sur la ZAG de Nancy, représentant 16 % des émissions totales en 2019.

L'évolution des émissions de 2019 par rapport à 2010 montre que les émissions totales en benzo(a)pyrène sont en diminution (-28 %) sur la ZAG de Nancy. Entre 2018 et 2019, une légère hausse (2 %) des émissions totales en benzo(a)pyrène est enregistrée. Les émissions restent tout de même bien inférieures à celles des années 2010 à 2017. Entre 2018 et 2019, les émissions sont en forte baisse (-92 %) dans le secteur des déchets, qui ne représente qu'une faible proportion des émissions totales de benzo(a)pyrène. Le secteur résidentiel, principal émetteur, voit ses émissions augmenter de 2 % entre 2018 et 2019.

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 2019.

Evolution des émissions de benzo(a)pyrène à l'échelle de l'IRIS comprenant le site de mesure Nancy-Libération (en kg/an)										
Principaux secteurs SECTEN	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolution 2019/2018	Evolution 2019/2010
Industrie manufacturière et construction	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0%	-32%
Résidentiel	0,027	0,023	0,016	0,021	0,022	0,021	0,016	0,020	24%	-28%
Transport routier	0,007	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,004	-5%	-39%
TOTAUX	0,036	0,030	0,023	0,028	0,029	0,028	0,022	0,025	16%	-31%

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2021

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 78 % des émissions totales en 2019. Le trafic routier suit en 2^{ème} position avec 18 % 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 2019. Les émissions totales en benzo(a)pyrène sur le secteur de l'IRIS de Nancy-Libération sont faibles et ne représentent que 0,025 kg en 2019.

2.2.3. 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 **2021** 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/m³	Année civile	Fixe/ Indicative	50 %	31 %	O

2.3. 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), nous avons pu définir 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 2021.

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 2018 par rapport à 2010, et ne varient presque pas par rapport à 2017.

Avec les résultats obtenus en 2017 et les années antérieures, le choix de poursuivre l'évaluation du benzo(a)pyrène par une méthode d'estimation objective pour la ZAG de Nancy se justifie. La méthode employée depuis 2018 s'est donc orientée vers l'utilisation de la méthode de reconstitution des données et sur l'observation de l'évolution de l'inventaire des émissions. Comme les émissions totales ont évolué à la baisse entre 2010 et 2019 et se stabilisent entre 2018 et 2019, il n'y a pas lieu de conforter les résultats par des mesures sur site.

3. LE MONOXYDE DE CARBONE (CO)

3.1. 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.

3.2. RESULTATS

3.2.1. Evolution des concentrations de CO mesurées sur la ZAG de Nancy

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des maxima des moyennes 8h 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 8h 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	1,4	1,4	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 8h 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.**

3.2.2. Evolution des émissions de CO à l'échelle de la ZAG de Nancy et de l'IRIS des sites de mesures du CO 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 2019.

Evolution des émissions de monoxyde de carbone à l'échelle de la ZAG de Nancy (en kg/an)										
Secteurs SECTEN	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolution 2019/2018	Evolution 2019/2010
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	22 132	21 325	25 176	23 959	23 843	25 036	26 219	26 113	0%	18%
Déchets	134	151	142	158	159	166	166	185	11%	38%
Extraction, transformation et distribution d'énergie	119 039	108 942	99 631	112 422	101 690	144 036	144 000	147 352	2%	24%
Industrie manufacturière et construction	34 903 145	25 602 950	30 624 144	25 711 967	19 785 431	17 601 207	16 750 678	15 962 130	-5%	-54%
Modes de transports autres que routier	130 653	87 111	84 811	73 384	64 406	71 908	69 891	69 233	-1%	-47%
Résidentiel	4 211 908	3 558 772	2 969 165	3 137 007	3 256 463	3 126 167	2 818 630	2 805 037	0%	-33%
Tertiaire, commercial et institutionnel	110 557	94 603	77 093	80 810	84 107	77 188	71 391	73 639	3%	-33%
Transport routier	2 869 606	2 049 226	1 573 073	1 449 550	1 322 952	1 216 901	1 102 326	1 065 866	-3%	-63%
TOTAUX	42 367 173	31 523 079	35 453 234	30 589 257	24 639 051	22 262 611	20 983 302	20 149 556	-4%	-52%

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2021

Pour la ZAG de Nancy, le principal secteur d'émissions de CO est l'industrie manufacturière avec 79 % des émissions totales en 2019. Le résidentiel est le 2^{ème} émetteur de CO sur la ZAG de Nancy, représentant 14 % des émissions totales en 2019.

L'évolution des émissions de 2019 par rapport à 2018 et 2010 montre que les émissions totales en monoxyde de carbone sont en baisse (respectivement -4% et -52%). Pour le 1^{er} secteur émetteur, à savoir l'industrie manufacturière, la tendance est également à la baisse dans des proportions relativement similaires (-5% et -54% en 2019 par rapport à 2018 et 2010). Pour le résidentiel, les émissions sont également à la baisse entre 2010 et 2019 (-33%), mais stagnent entre 2018 et 2019.

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 2019.

Evolution des émissions de monoxyde de carbone à l'échelle de l'IRIS comprenant le site de mesure Nancy-Libération (en kg/an)										
Principaux secteurs SECTEN	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Evolution 2019/2018	Evolution 2019/2010
Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF	18	17	17	17	17	17	17	17	0%	-3%
Industrie manufacturière et construction	740	295	632	725	467	743	506	506	0%	-32%
Résidentiel	10824	8971	6581	8051	8712	8170	7901	7267	-8%	-33%
Tertiaire, commercial et institutionnel	112	60	59	74	78	65	60	56	-8%	-51%
Transport routier	9220	6310	4791	4440	4062	3760	3418	3332	-3%	-64%
TOTAUX	20 915	15 636	12 062	13 289	13 319	12 739	11 885	11 160	-6%	-47%

Source : ATMO Grand Est - Invent'Air V2021

Le principal secteur émetteur de CO au niveau de l'IRIS de Nancy-Libération est le résidentiel avec 65 % des émissions totales en 2019. Le trafic routier suit en 2^{ème} position avec 30 % 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 entre 2010 et 2019 de 47 %. L'évolution à la baisse est très marquée pour les secteurs du transport routier avec -64 % d'émissions entre 2010 et 2019. Pour le secteur résidentiel, la baisse est de 33 % sur cette période.

3.2.3. 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 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 **2021** 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/m³	Max. journalier moy glissante 8h	Fixe	15 %	13 %	

3.3. CONCLUSION / PERSPECTIVES

L'évolution des émissions de monoxyde de carbone sur la ZAG de Nancy entre 2010 et 2019 met en évidence une baisse des émissions totales. En parallèle 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 CO qui détermine, par son dépassement, la mise en place de mesures fixes ou indicatives. Depuis 2019, l'estimation objective conduit donc à maintenir le même régime de surveillance pour le CO sur l'agglomération de Nancy.

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.



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