



PLAN D'ACTION POUR LA QUALITE DE L'AIR

Rapport de diagnostic Juillet 2022

SOMMAIRE

QUELQUES NOTIONS PRÉALABLES

QU'EST-CE QUE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE ?	4
QUELS SONT LES PRINCIPAUX POLLUANTS DE L'AIR ?	5
QUELS SONT LEURS EFFETS SUR NOTRE SANTÉ ?	6
QUEL EST LE LIEN ENTRE ÉMISSIONS ET CONCENTRATIONS DE POLLUANTS ?	6
DANS QUELLE MESURE EST-ON EXPOSÉ À LA POLLUTION DE L'AIR ?	7
QU'EST-CE QUE L'INDICE DE QUALITÉ DE L'AIR ?	8
DISTINGUER VALEURS LIMITES ET LIGNES DIRECTRICES OMS	8
QU'EST-CE QU'UN ÉPISODE DE POLLUTION ?	9
QUELLES SONT LES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES POUR LA MÉTROPOLE ?	10
ET LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR ?	11

LA QUALITÉ DE L'AIR SUR LE TERRITOIRE DE LA MÉTROPOLE DU GRAND NANCY

LES STATIONS DE MESURE SUR LE TERRITOIRE	15
UN INDICE DE QUALITÉ DE L'AIR GLOBALEMENT MOYEN	15
DES ÉPISODES DE POLLUTION LIÉS À L'OZONE ET AUX PARTICULES FINES	15
LA CARTE STRATÉGIQUE AIR DE L'AGGLOMÉRATION	17
DES ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES EN ZONE POLLUÉE	17

ÉTAT DES LIEUX DES POLLUANTS ISSUS DU RÉSIDENTIEL ET DES TRANSPORTS

LES OXYDES D'AZOTE NO _x	21
LES EFFETS SANITAIRES DES NO _x	21
LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES NO _x	21
LES ÉMISSIONS DE NO _x EN 2019	21
L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE NO _x	22
LES CONCENTRATIONS DE NO _x EN 2021	23
L'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE NO _x	24
LES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS NON MÉTHANIQUE COVNM	26
LES EFFETS SANITAIRES DES COVNM	26
LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES COVNM	26
LES ÉMISSIONS DE COVNM EN 2019	27
L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE COVNM	28
LES CONCENTRATIONS DE COVNM	29
LES PARTICULES FINES PM ₁₀ ET PM _{2.5}	31
LES EFFETS SANITAIRES DES PARTICULES FINES	31
LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES PARTICULES FINES	31
LES ÉMISSIONS DE PARTICULES FINES EN 2019	32
L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES FINES	33
LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES EN 2021	35
LES ÉPISODES DE POLLUTION AUX PM ₁₀	37
L'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES	37
ZOOM SUR L'IMPACT DU TRAFIC ROUTIER	37
LES PARTICULES ULTRAFINES PM ₁	38
LES EFFETS SANITAIRES DES PM ₁	38
LES ÉMISSIONS DE PM ₁ EN 2019	39
L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE PM ₁	

	LE CARBONE-SUIE OU BLACK-CARBON BC	40
	LES EFFETS SANITAIRES DU BC	40
	LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU BC	40
	LES ÉMISSIONS DE BC EN 2019	40
	L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE BC	41
	LES CONCENTRATIONS DE BC EN 2021	41
	L'OZONE O ₃	42
	COMMENT SE FORME L'OZONE ?	42
	LES EFFETS SANITAIRES DE L'OZONE	42
	LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DE L'OZONE	43
	L'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS D'OZONE	44
	DES ÉPISODES DE POLLUTION À L'OZONE	45
	ÉTAT DES LIEUX DES POLLUANTS D'ORIGINE INDUSTRIELLE	
	LE DIOXYDE DE SOUFRE SO ₂	48
	LES EFFETS SANITAIRES DU SO ₂	48
	LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU SO ₂	48
	LES ÉMISSIONS DE SO ₂ EN 2019	48
	L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE SO ₂	49
	LES CONCENTRATIONS DE SO ₂ EN 2021	49
	L'AMMONIAC NH ₃	50
	LES EFFETS SANITAIRES DU NH ₃	50
	LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU NH ₃	50
	LES ÉMISSIONS DE NH ₃ EN 2019	50
	L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE NH ₃	51
	LES CONCENTRATIONS DE NH ₃	51
	ÉTAT DES LIEUX D'AUTRES POLLUANTS À SUIVRE	
	LES POLLENS	54
	LES EFFETS SANITAIRES DES POLLENS	54
	COMMENT SURVEILLE-T-ON LES POLLENS ?	54
	LES COMPTES POLLINIQUES	55
	LA RÉPARTITION DU RISQUE ALLERGIQUE D'EXPOSITION AUX POLLENS	55
	LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES HAP	56
	LES RÉSIDUS DE PESTICIDES DANS L'AIR	57
	LE MONOXYDE DE CARBONE CO	57
	LES MOISSISSURES DANS L'AIR	58
	LES MÉTAUX LOURDS	59
	LE SUIVI DES NUISANCES OLFACTIVES	59
	L'ESSENTIEL À RETENIR	60
	ANNEXES	62
	ÉMISSIONS : LA SYNTHÈSE PAR ATMO GRAND EST	62
	CONCENTRATIONS : LA SYNTHÈSE PAR ATMO GRAND EST	63
	POST-RÉALISATION DU DIAGNOSTIC : LES ÉMISSIONS EN 2020	64



QUELQUES NOTIONS PRÉALABLES

QU'EST-CE QUE
LA POLLUTION
ATMOSPHERIQUE ?

QUELS SONT
LES PRINCIPAUX
POLLUANTS DE L'AIR ?

QUELS SONT LEURS
EFFETS SUR NOTRE
SANTÉ ?

QU'EST-CE QUE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE ?

La pollution de l'air est définie comme l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à :

- > Mettre en danger la santé humaine,
- > Nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes,
- > Influencer sur les changements climatiques,
- > Détériorer les biens matériels,
- > Provoquer des nuisances olfactives excessives.

Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air sur le territoire du Grand Nancy est piloté par ATMO Grand Est, en tant qu'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air.

QUELS SONT LES PRINCIPAUX POLLUANTS DE L'AIR ?

Il existe différents polluants de l'air, qui peuvent être des composés gazeux ou particulaires.

Parmi les éléments gazeux, certains sont dits primaires car émis directement par une source dans l'atmosphère, et d'autres, naissant à partir des premiers sous l'action de réactions chimiques diverses, sont dits secondaires.

Les polluants gazeux primaires principaux sont : le dioxyde de soufre SO₂, les composés organiques volatils non méthaniques COVNM et les oxydes d'azote NO_x.

L'ozone O₃ est quant à lui un gaz secondaire issu de la transformation dans l'atmosphère de composés gazeux primaires.

Au sein des éléments particulaires, on retrouve également des particules fines primaires ou secondaires.

Les particules fines primaires sont classées par taille en μm et appelées PM pour « particulate matter » : PM₁₀, PM_{2.5}, PM₁. Ces particules, et notamment les plus fines, comprennent un type de polluant appelé Black-Carbon (carbone suie). Les particules secondaires résultent de la conversion en particules des gaz présents dans l'atmosphère.

Les sources de pollutions les plus importantes en ville sont en général le trafic routier et le chauffage au bois, c'est le cas sur le territoire du Grand Nancy.

Enfin, certaines conditions météorologiques vont favoriser l'accumulation de pollution au niveau local, influencer sur la toxicité des particules ou encore la formation de l'ozone, d'où la survenue de pics de pollution saisonniers.

QUELS SONT LEURS EFFETS SUR NOTRE SANTÉ ?

D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le nombre de décès prématurés liés à la pollution de l'air (intérieur et extérieur) est estimé à 7 millions par an.

Selon un rapport publié par l'Agence Européenne pour l'environnement en 2021, la pollution de l'air cause plus de 365 000 décès prématurés par an dans l'Union Européenne, et les niveaux de particules fines baissent l'espérance de vie d'une année en moyenne.

D'après un rapport de Santé Publique France (2016), les personnes de 30 ans et plus vivant dans les communes où la concentration de particules fines PM2.5 dépasse 10 μm^3 (deux fois la valeur recommandée par l'OMS aujourd'hui) gagneraient en moyenne 4 mois d'espérance de vie si la valeur de l'OMS était respectée.

Enfin, les particules fines causent 40 000 décès prématurés en France par an, dont près de 4 200 en région Grand Est.

La pollution atmosphérique est la première cause de morbidité d'origine environnementale, et la première cause environnementale de cancers : le CIRC, instance spécialisée de l'OMS, a classé en 2013 la pollution de l'air extérieur et les particules en tant que cancérogènes pour l'Homme. Les maladies mortelles dues à la pollution atmosphérique sont pour les 3/4 des pathologies cardiovasculaires, et pour 1/4 des maladies respiratoires.

De plus, une étude récente indique que l'exposition à ces particules serait associée à un plus bas niveau de performances dans les trois domaines cognitifs suivants : la mémoire, la fluidité d'expression orale et la capacité à prendre des décisions.

Selon un rapport du Sénat sur le coût de la pollution atmosphérique (« Pollution de l'air : le coût de l'inaction », Husson et

Aïchi, 2015), celle-ci coûterait plus de 100 milliards d'euros par an à la France (dépenses de santé, absentéisme dans les entreprises, baisse des rendements).

QUEL EST LE LIEN ENTRE ÉMISSIONS ET CONCENTRATIONS DE POLLUANTS ?

Dans ce diagnostic, nous présenterons :

> Les émissions de polluants, qui correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines ou par des sources naturelles. Nous les exprimerons en tonnes par an. L'Invent'Air réalisé chaque année par ATMO Grand Est permet de suivre l'évolution des émissions.

> Les concentrations de polluants, qui correspondent à la quantité de polluants présente dans l'air respiré. Nous les exprimerons en microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). C'est également ATMO Grand Est qui mesure (grâce à des stations fixes ou mobiles), et qui modélise, les concentrations des différents polluants. Il est important de bien distinguer émissions et concentrations de polluants atmosphériques.

La qualité de l'air est caractérisée par les concentrations de polluants. Celle-ci dépend des émissions, mais il n'y a pas de lien direct entre les deux. En effet, la qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre la quantité de polluants rejetée dans l'air et la série de phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère sous l'action de la météorologie : transport, dispersion sous l'action du vent et de la pluie, dépôt ou réactions chimiques des polluants entre eux ou sous l'action des rayons du soleil. La connaissance des émissions reste toutefois fondamentale pour la surveillance de la qualité de l'air.

DANS QUELLE MESURE EST-ON EXPOSÉ À LA POLLUTION DE L'AIR ?

Il est à noter qu'il est difficile d'estimer l'exposition d'une personne, les concentrations mesurées aux stations et modélisées donnent une valeur moyenne pour tout le territoire, qui ne correspond pas à ce que chaque individu respire. Par contre, il est reconnu que la proximité avec les sources de pollution joue un rôle important dans l'exposition aux polluants.

Pour l'air extérieur, la pollution de proximité est principalement la conjugaison de la pollution de fond (celle de la ville à laquelle on ne peut pas se soustraire) et de l'impact local du trafic routier.

En outre, les aménagements urbains jouent un rôle dans l'inhomogénéité et dans l'aggravation ou l'amélioration locale de l'exposition (exemple : les rues étroites avec des bâtiments hauts, appelées rues « canyon », empêchent la dispersion des polluants par les vents).

Il est à noter que l'exposition ponctuelle à des épisodes de pollution et l'exposition chronique / prolongée à des concentrations de polluants élevées mais ne dépassant pas nécessairement les valeurs limites n'entraînent pas les mêmes effets sur la santé.

En ce qui concerne la qualité de l'air intérieur, celle-ci est impactée par nombre de facteurs en plus de la qualité de l'air extérieur, notamment : la présence de sources intérieures, l'activité des occupants, et les caractéristiques des locaux (avec une grande importance de la ventilation).

LES EFFETS DE LA POLLUTION SUR LA SANTÉ

YEUX, NEZ, GORGE
irritations, difficultés respiratoires, allergies...



POUMONS
irritations, inflammations, réduction des capacités respiratoires, broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), asthme, cancer...



SYSTÈME REPRODUCTEUR
troubles de la fertilité, fausse couche...

CERVEAU
mal de tête, anxiété, maladies neuro-dégénératives (comme la maladie d'Alzheimer)...



CŒUR ET SANG
accident vasculaire cérébral, troubles cardiaques, hypertension, augmentation de la coagulabilité, formation de caillot...

NOURRISSON/ENFANT
naissance prématurée, petit poids de naissance, retard de croissance du fœtus, impact sur le développement intellectuel...

DISTINGUER VALEURS LIMITES ET LIGNES DIRECTRICES OMS

QU'EST-CE QUE L'INDICE DE QUALITÉ DE L'AIR ?

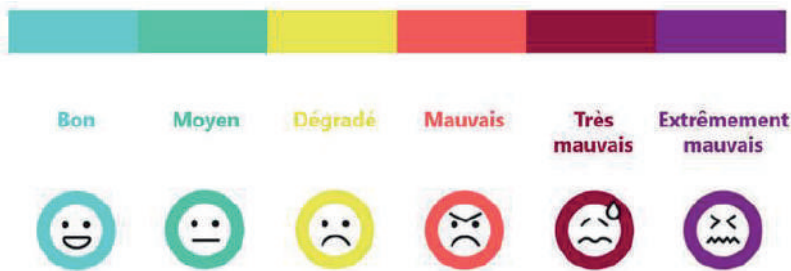
Diffusé par les associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA), ici ATMO Grand Est, l'indice ATMO est un indicateur journalier de la qualité de l'air calculé à partir des concentrations dans l'air de polluants réglementés : le dioxyde de soufre (SO₂), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) et les particules fines (PM₁₀ et PM_{2.5}).

Il qualifie la qualité de l'air sur une échelle pour informer les citoyens et les pouvoirs publics. Depuis 2021, les seuils ont changé, en s'alignant sur les seuils européens, et les PM_{2.5} ont été introduits dans le calcul de l'indice. Cet indice possède 6 qualificatifs, de « Bon » à « Extrêmement mauvais ». De plus, l'indice est dorénavant donné à l'échelle de la commune et non plus de l'agglomération. L'indice du département est égal à l'indice le plus dégradé des communes du département, pour chaque jour.

Parmi les directives de l'Union Européenne visant à diminuer les émissions de polluants atmosphériques et à améliorer la qualité de l'air sur le territoire européen, la directive 96/62/ CE définit des normes de qualité de l'air, s'exprimant en valeurs limites de concentrations pour certains polluants, à ne pas dépasser sur une échelle de temps donnée. Cette directive est transposée en droit français dans les articles R221-1 à R221-3 du code de l'environnement.

En parallèle de ces valeurs limites réglementaires, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit des lignes directrices, valeurs seuils ou encore valeurs guides, qui « visent à informer les responsables de l'élaboration des politiques et à fournir des cibles appropriées à toute une série d'actions à mener pour la prévention de la pollution atmosphérique dans les différentes parties du monde.

Elles constituent l'évaluation la plus largement reconnue et la plus actuelle des effets de la pollution aérienne sur la santé. Elles préconisent des objectifs de qualité de l'air qui réduisent fortement les risques sanitaires. » Celles-ci ont été révisées en septembre 2021 (les précédentes datant de 2005).



QU'EST-CE QU'UN ÉPISODE DE POLLUTION ?

Un épisode de pollution est caractérisé par le dépassement mesuré ou modélisé d'un des seuils suivants :

- > Seuil d'information et de recommandations : niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des personnes particulièrement sensibles à la pollution atmosphérique. Il rend nécessaire l'information immédiate et des recommandations pour réduire leur exposition.
- > Seuil d'alerte : correspond à un niveau de concentration de polluants dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.
- > Cas particulier de l'ozone : 3 seuils de niveau d'alerte, déclenchant l'activation ou le renforcement de certaines mesures de réduction des émissions selon la gravité de l'épisode de pollution.

Les causes des épisodes de pollution sont les émissions anthropiques couplées à des conditions météorologiques spécifiques (couches d'air stables, ensoleillement important). Il convient de faire une distinction entre seuil de déclenchement de procédure et indice de qualité de l'air : un indice « mauvais » n'indique pas forcément le dépassement d'un seuil réglementaire.

Seuil	Particules PM10 Moyenne journalière	Dioxyde d'azote (NO ₂) Moyenne horaire	Ozone (O ₃) Moyenne horaire	Dioxyde de soufre (SO ₂) Moyenne horaire
Seuil d'information et de recommandations (SIR)	50 µg/m ³	200 µg/m ³	180 µg/m ³	300 µg/m ³
Seuil d'alerte (SA)	80 µg/m ³	200 µg/m ³ pendant 3 jours de suite ou 400 µg/m ³ pendant 3h consécutives	240 µg/m ³	500 µg/m ³ pendant 3h consécutives
Seuil de levée de procédure (SIR -10%)	45 µg/m ³	180 µg/m ³	160 µg/m ³	270 µg/m ³

Modalités d'activation des procédures réglementaires (Préfecture de Meurthe-et-Moselle)

QUELLES SONT LES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES POUR LA MÉTROPOLE ?

Au niveau national, le PREPA (Plan de Réduction des Émissions de Polluants Atmosphériques) est composé d'un décret fixant des objectifs chiffrés de réduction des émissions des principaux polluants aux horizons 2020, 2025 et 2030 et d'un arrêté définissant, les actions prioritaires retenues et les modalités opérationnelles pour y parvenir.

A l'échelle de la région Grand Est, la problématique de la qualité de l'air est traitée dans le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires), dont l'objectif 15 est « Améliorer la qualité de l'air, enjeu de santé publique », avec pour objectifs de respecter les lignes directrices de l'OMS d'ici 2030, et de réduire à la source les émissions de polluants en lien avec les objectifs nationaux du PREPA.

Polluant	Objectifs (base 2005)		
	PREPA		SRADDET
	2020	2030	2030
PM2.5	-27%	-57%	-56%
NO _x	-50%	-69%	-72%
SO ₂	-55%	-77%	-84%
COVNM	-43%	-13%	-14%
NH ₃	-4%	-13%	-14%

Plus localement, le territoire du Grand Nancy est couvert par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA). Les PPA sont un plan d'actions rassemblant aussi les informations nécessaires à l'évaluation de la qualité de l'air du département. Le périmètre du Plan de Protection de l'Atmosphère de l'agglomération de Nancy couvre les 20 communes de la Métropole du Grand Nancy ainsi que 18 autres communes appartenant à des communautés de communes voisines : cela correspond à la Zone Administrative de Surveillance (ZAS) de l'agglomération de Nancy. Le PPA actuellement en vigueur a été approuvé en 2015 et fait actuellement l'objet d'une évaluation réglementaire après cinq années de mise en œuvre.

ET LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR ?

La qualité de l'air intérieur dépend de la présence de polluants issus de l'extérieur, de la présence de sources de pollution à l'intérieur (matériaux de construction, produits de décoration, appareils de chauffage et équipements, produits d'entretien, activités et comportements comme le tabagisme, animaux, plantes, etc.), et du renouvellement de l'air.

Une bonne qualité de l'air intérieur a un effet démontré sur la santé, le bien-être mais également la concentration et le taux d'absentéisme dans les écoles. Au contraire, une mauvaise qualité de l'air peut favoriser l'émergence de symptômes tels que : maux de tête, fatigue, irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la peau, vertiges, ou encore allergies respiratoires et asthme.

Les enjeux sanitaires et économiques liés à la qualité de l'air intérieur sont importants.

En France, on estime à 19 milliards d'euros par an le coût de la mauvaise qualité de l'air intérieur
(source : Observatoire de la qualité de l'air intérieur).

Il est donc important de mettre en œuvre des actions pour améliorer la qualité de l'air intérieur, que ce soit dans les logements ou dans les établissements recevant du public.





QUALITE DE L'AIR

Territoire de la Métropole
du Grand Nancy





LES STATIONS DE MESURE SUR LE TERRITOIRE

L'agglomération de Nancy abrite 7 stations de mesure des concentrations de différents polluants atmosphériques, gérées par ATMO Grand Est :

Station	Influence	Polluants mesurés
Agglomération de Nancy - Sud (Neuves-Maisons)	industrielle	PM10
Agglomération de Nancy - Sud (Fléville)	pollution de fond	PM10
Agglomération de Nancy - Ouest (Brabois)	pollution de fond	NO2, NO, O3
Villers-lès-Nancy - A33	trafic	NO2, NO
Nancy - D400 (Av. de la Libération)	trafic	NO2, NO, PM2.5
Agglomération de Nancy - Centre (Gare)	trafic	NO2, NO
Agglomération de Nancy - Centre (Charles III)	pollution de fond	NO2, NO, SO2, O3, PM10, PM2.5, BC (Black-Carbon)

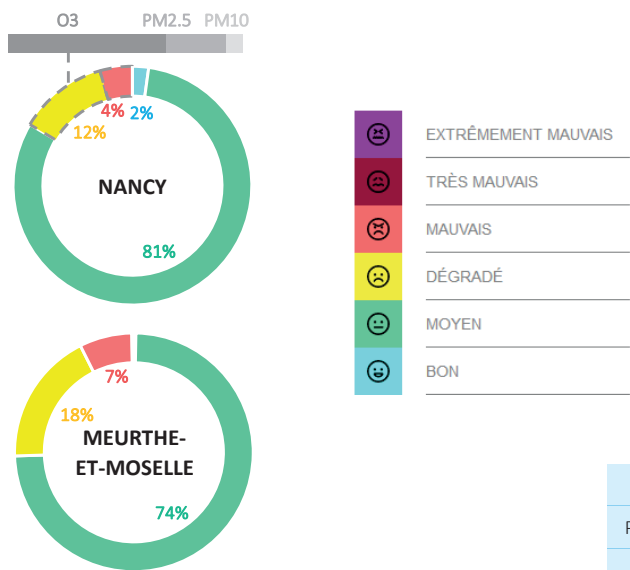


Localisation des stations de mesure de polluants atmosphériques sur la Métropole du Grand Nancy (Source : ATMO Grand Est)

UN INDICE DE QUALITÉ DE L'AIR GLOBALEMENT MOYEN

L'état général de la qualité de l'air sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy en 2021 peut être qualifié de moyen. En effet, d'après les données d'ATMO Grand Est, on dénombre à Nancy en 2021, 2% de journées ayant un indice « Bon » et 81% ayant un indice « Moyen ».

On recense 12% de journées ayant un indice « Dégradé » et seulement 4% d'indice « Mauvais ». L'ozone et les particules fines sont responsables respectivement de 67% et de 33% des jours dégradés ou mauvais sur la ville de Nancy.



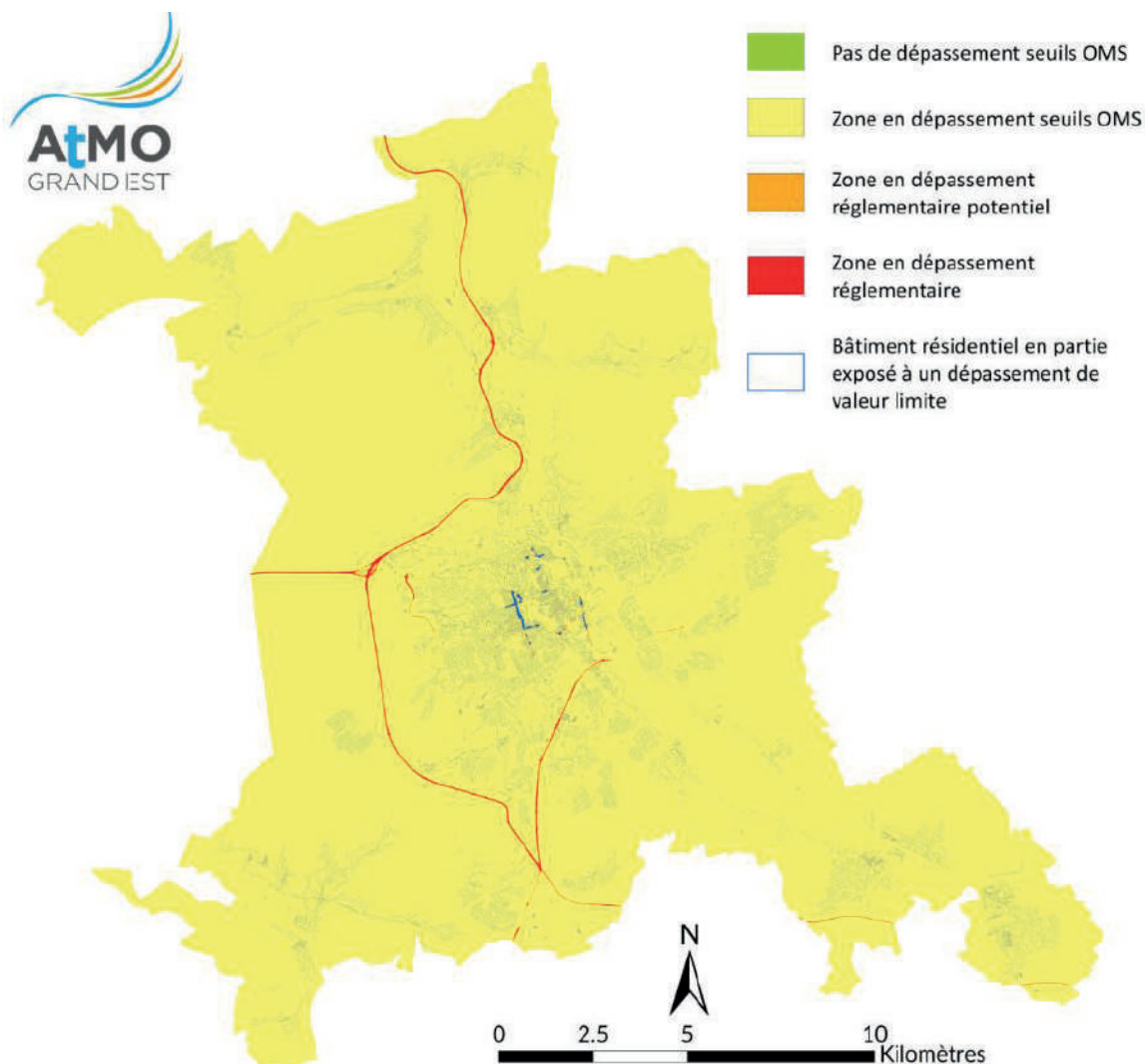
DES ÉPISODES DE POLLUTION LIÉS A L'OZONE ET AUX PARTICULES FINES

Ces dernières années, tous les épisodes de pollution ont été dus à des concentrations trop élevées soit de particules PM10 soit d'ozone (O3). Les épisodes de pollution hivernaux étaient exclusivement dus aux particules, et les épisodes estivaux dus à l'ozone. Au printemps et à l'automne, ces épisodes peuvent être mixtes.

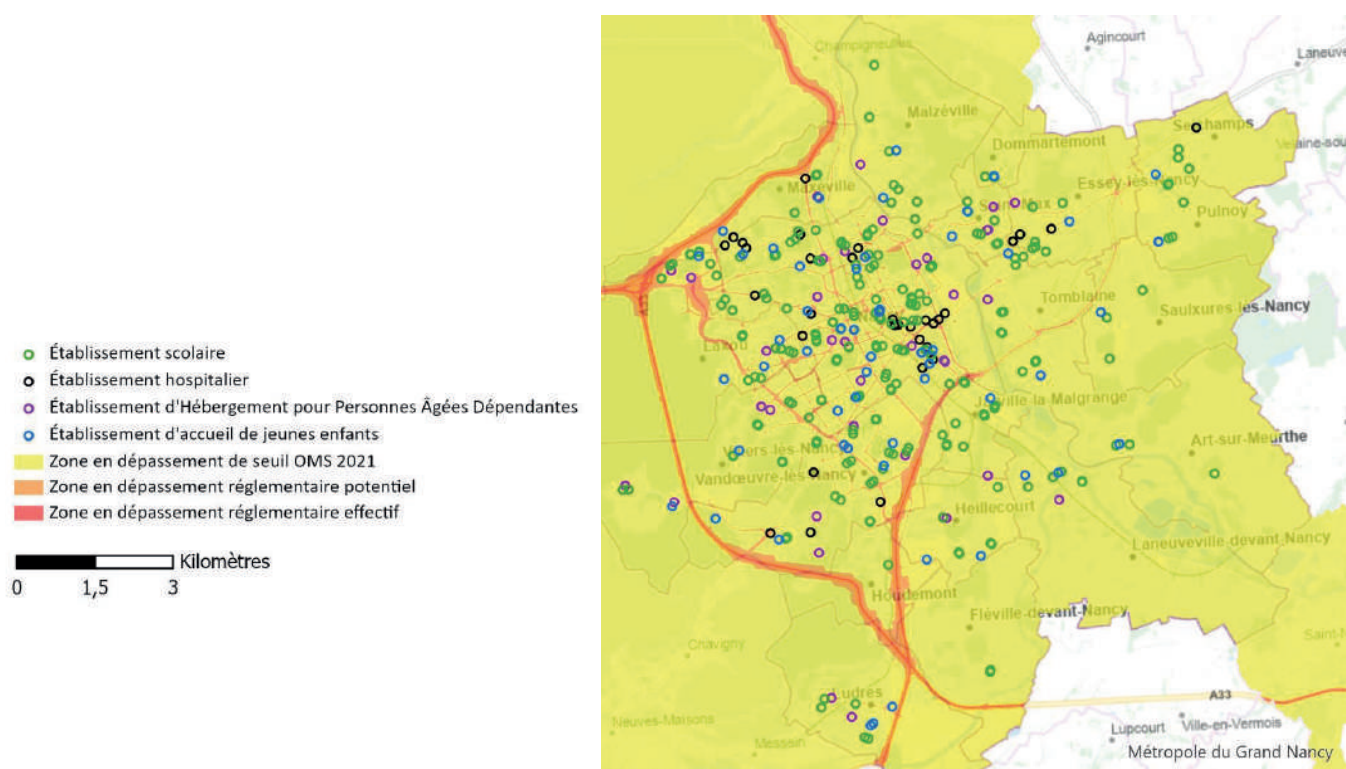
	2018	2019	2020	2021
Procédures d'information et de recommandation	5	6	1	3
Procédures d'alerte	6	6	2	2

Répartition des indices de qualité de l'air sur la Meurthe-et-Moselle et sur la Ville de Nancy en 2021 (d'après ATMO Grand Est)

Nombre de jours de procédures en Meurthe-et-Moselle (d'après ATMO Grand Est)



*Carte Stratégique Air 2017-2021
de l'agglomération de Nancy
(Source : ATMO Grand Est)*



LA CARTE STRATÉGIQUE AIR DE L'AGGLOMÉRATION

Les Cartes Stratégiques Air (CSA) sont générées par les AASQA, elles sont un outil de diagnostic qui permet de hiérarchiser rapidement les zones du territoire en fonction de la qualité de l'air. La CSA est stable dans le temps (établie sur 5 ans, elle s'affranchit de l'effet des conditions météorologiques sur les niveaux de polluants) et est multi-polluants. Elle prend aussi en compte les directions des flux de polluants en fonction des vents dominants. Elle fait apparaître les zones non touchées par un dépassement de seuil(s) recommandé(s) par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), les zones en dépassement de seuil(s) OMS, ainsi que les zones en dépassement réglementaire potentiel et effectif. Ceci permet de repérer les zones de vigilance et les zones où l'enjeu de qualité de l'air est fort.

On observe que tout le territoire de l'agglomération nancéienne est en dépassement des seuils recommandés par l'OMS. Ainsi, malgré des indices ATMO globalement moyens, cette carte stratégique illustre un enjeu de vigilance sur la qualité de l'air métropolitaine au regard des enjeux sanitaires.

DES ÉTABLISSEMENTS SENSIBLES EN ZONE POLLUÉE

Sur le territoire du Grand Nancy, en moyenne entre 2015 et 2019 (Carte Stratégique Air) on compte :

Dans les zones en dépassement réglementaire : Aucun établissement sensible.

Dans les zones en dépassement réglementaire potentiel :

12 établissements scolaires,

9 établissements hospitaliers,

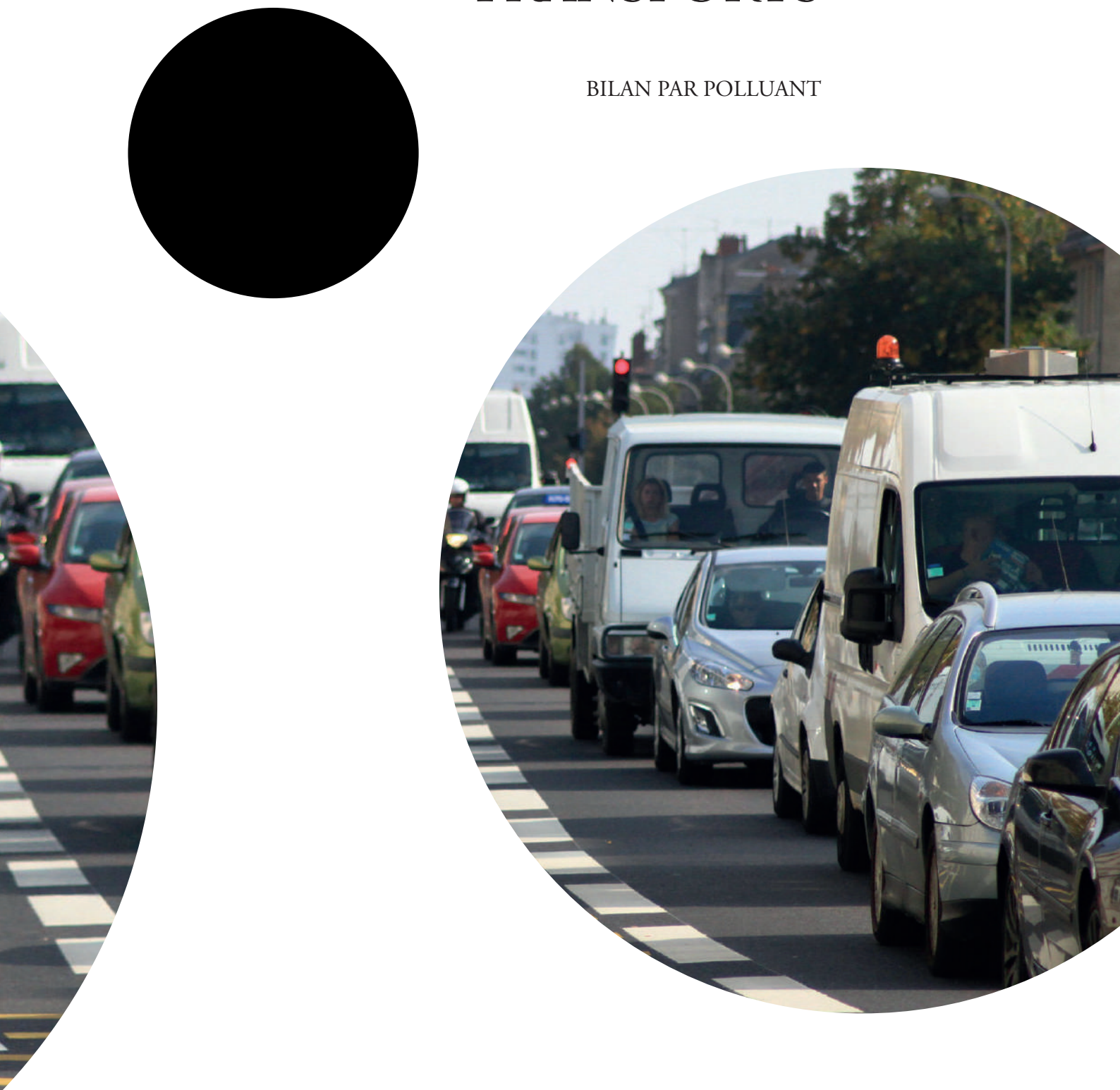
10 établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes,

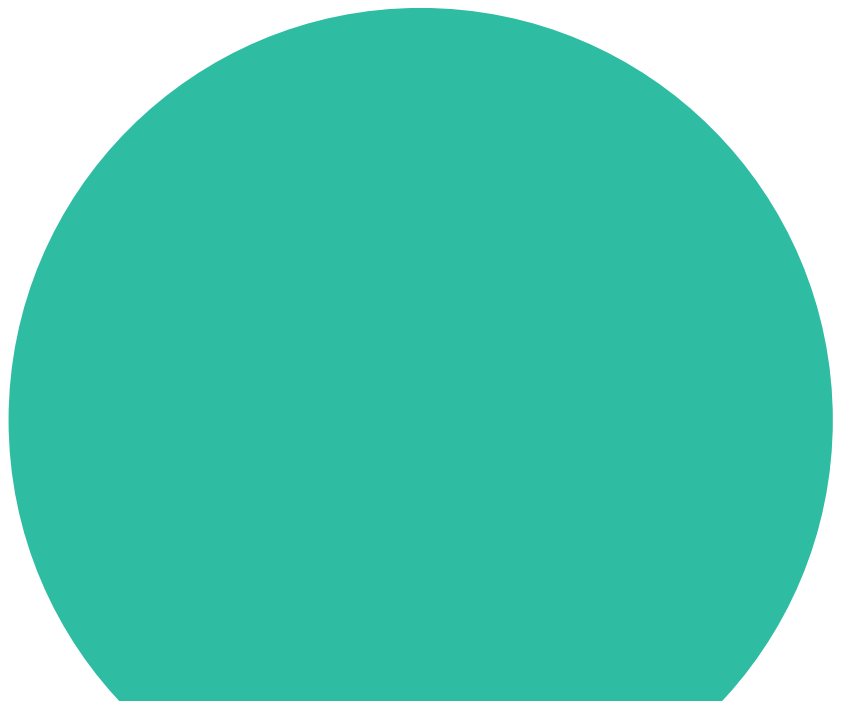
6 établissements d'accueil de jeunes enfants.



ÉTAT DES LIEUX DES POLLUANTS ISSUS DU RÉSIDENTIEL ET DES TRANSPORTS

BILAN PAR POLLUANT





LES OXYDES D'AZOTE NO_x

Les oxydes d'azotes regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂).

Ils proviennent de la combustion à haute température de carburants, de produits fossiles et de bois, par oxydation de l'azote atmosphérique.

LES EFFETS SANITAIRES DES NO_x

DE L'IRRITATION JUSQU'AU DÉCÈS
À forte concentration, le dioxyde d'azote est un gaz toxique irritant pour les yeux et les voies respiratoires, pouvant provoquer des affections respiratoires chroniques, en fragilisant la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants.

Aux concentrations observées habituellement, le dioxyde d'azote provoque une hyperactivité bronchique chez les personnes souffrant d'asthme. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde d'azote s'accompagnait d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES NO_x

FORMATION D'OZONE ET PLUIES ACIDES

Les effets sur l'environnement des oxydes d'azote tiennent principalement du fait qu'ils participent à la formation de l'ozone dans la basse atmosphère. Ils contribuent également aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols, ainsi qu'à la concentration de nitrates dans les sols.

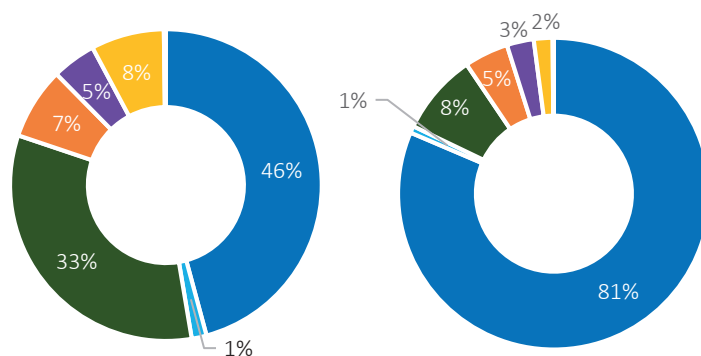
LES ÉMISSIONS DE NO_x EN 2019

PRÉPONDÉRANCE DU TRANSPORT ROUTIER

Les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) de la Métropole du Grand Nancy s'élèvent à 2 141 tonnes en 2019.

Parmi ces oxydes d'azote, les émissions de dioxyde d'azote (NO₂) s'élèvent à 417 tonnes en 2019.

- Transport routier
- Modes de transports autres que routier
- Industrie manufacturière et construction
- Résidentiel
- Tertiaire, commercial et institutionnel
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF
- Déchets



Répartition des émissions de NO_x sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Répartition des émissions de NO₂ sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Les oxydes d'azote sont en grande majorité issus du transport routier (notamment en ce qui concerne le NO₂), et en plus faible proportion des installations de combustion et de certains procédés industriels.

L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE NO_x

UNE ÉVOLUTION QUI N'ATTEINT PAS LES OBJECTIFS DU SRADDET

Entre 1990 et 2019, les émissions de NO_x ont diminué de 56 % sur le Grand Nancy, tandis que les émissions de NO₂, elles, ont augmenté de 19% sur la même période.

Ces évolutions sont en particulier liées :

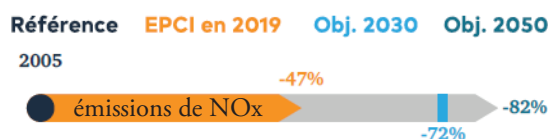
- > Au nombre de véhicules en augmentation,
- > À l'évolution technologique des moteurs de véhicules, moins émetteurs de NO_x(normes EURO),
- > À l'introduction des pots catalytiques et des filtres à particules, qui ont conduit initialement à la hausse des émissions de NO₂ (entre 1990 et 2010).

Il est à noter que les normes EURO ont favorisé la mise en place de procédés de retraitement des fumées sur les utilitaires lourds qui consomment majoritairement du gazole. La plus grande part des émissions de NO_x associées à l'utilisation de gazole provient donc à présent des voitures particulières.

La diminution des émissions d'oxydes d'azote n'a pas encore suffi à atteindre les objectifs de réduction nationaux du PREPA pour 2020, et les objectifs régionaux du SRADDET pour 2030 sont très éloignés de la situation du territoire en 2019.

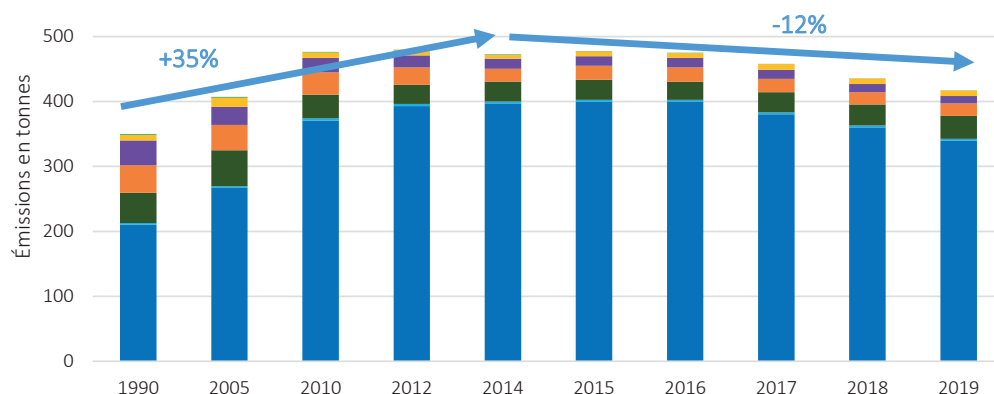
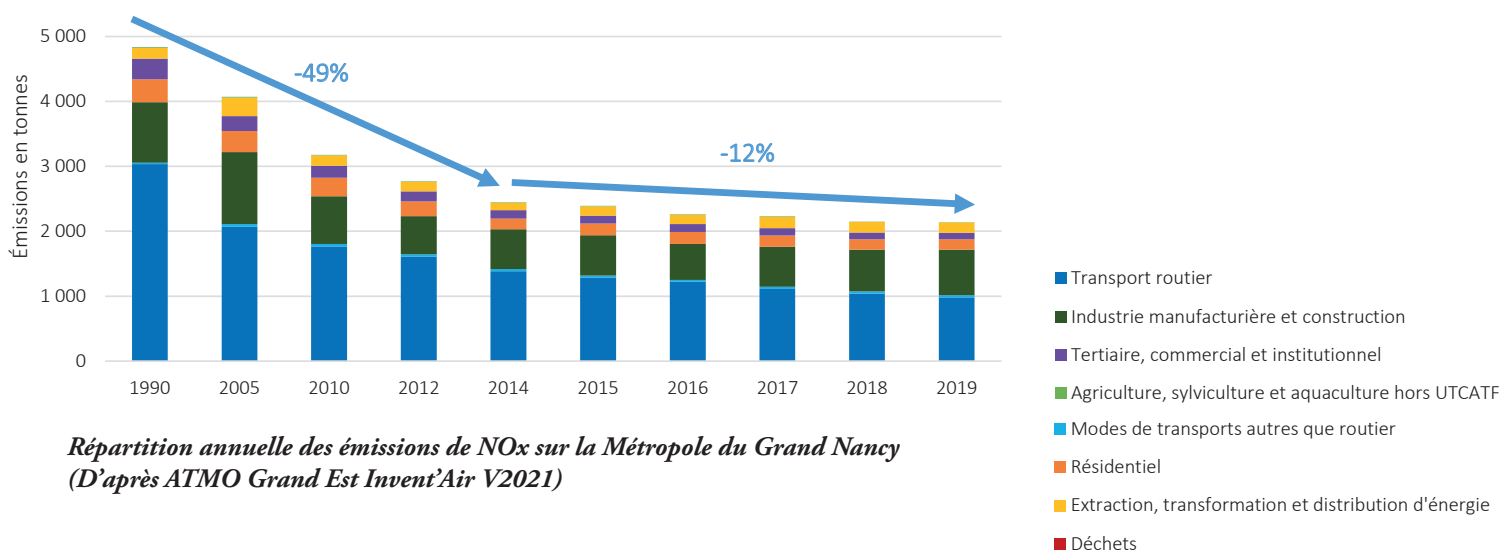


Position du territoire par rapport aux objectifs du PREPA



Position du territoire par rapport aux objectifs du SRADDET

(Source : ATMO Grand Est, « Les chiffres clés en un clin d'œil – Édition 2021 – Métropole du Grand Nancy »)

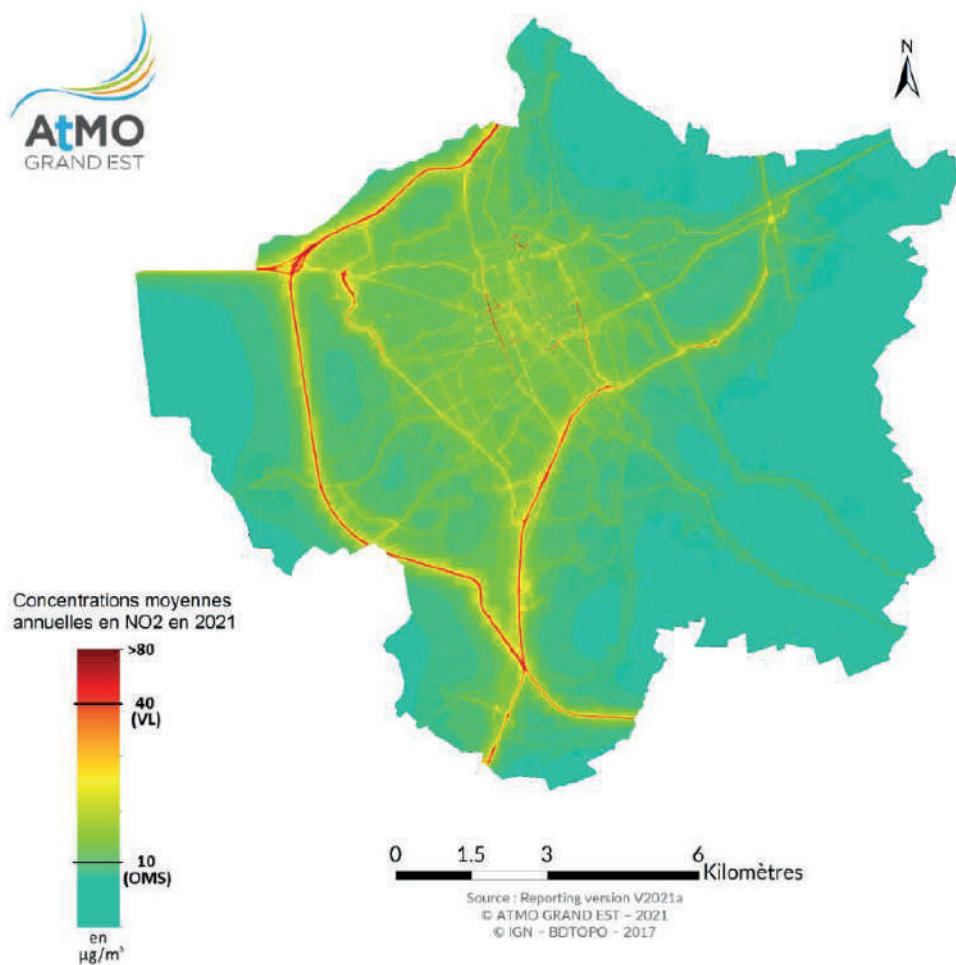


LES CONCENTRATIONS DE NOx EN 2021

RESPECT DES VALEURS LIMITES MAIS DÉPASSEMENT DES VALEURS OMS 2021

En France, la valeur limite de concentration de NO2 à ne pas dépasser est de 40 µg/m³ en moyenne annuelle. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de respecter le quart de cette valeur pour limiter les effets sur la santé humaine (10 µg/m³).

En 2021, aucun épisode de pollution au dioxyde d'azote n'a été constaté sur le territoire métropolitain. Toutefois, les relevés effectués par ATMO Grand Est montrent que des dépassements de la valeur limite (valeur réglementaire) sont localisés autour des principaux axes routiers du territoire. De plus, une grande partie du territoire, et surtout de la population, est exposée à un dépassement des valeurs recommandées par l'OMS.



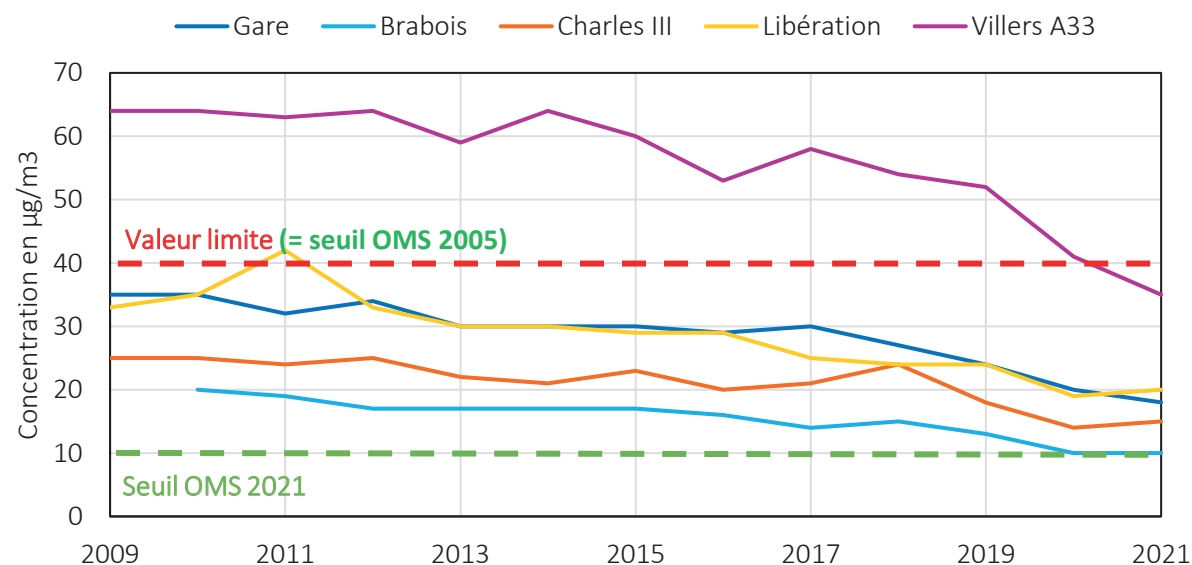
Concentrations moyennes annuelles en NO2 en 2021 sur la Métropole de Nancy
(Source : « ATMO Grand Est – ANALYSE_V2022_A2021 »)

Objectif		Seuil (µg/m³)	Population exposée (habitants)	Surface exposée (km²)
Valeur limite	Moyenne annuelle	40	< 100	0,573
	Moyenne horaire	200 (18h)	100	0,829
Valeur guide de l'OMS 2021	Moyenne annuelle	10	230 400	77,716
	Moyenne journalière	25 (3j)	256 500	119,194
	Moyenne horaire	200	500	2,002

Données d'exposition au NO2 sur la ZAG de Nancy en 2021
(d'après ATMO Grand Est – reporting A2021)

L'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS DE NO₂

UNE TENDANCE ENCOURAGEANTE



Évolution des concentrations moyennes annuelles en NO₂ dans le Grand Nancy (d'après ATMO Grand Est)

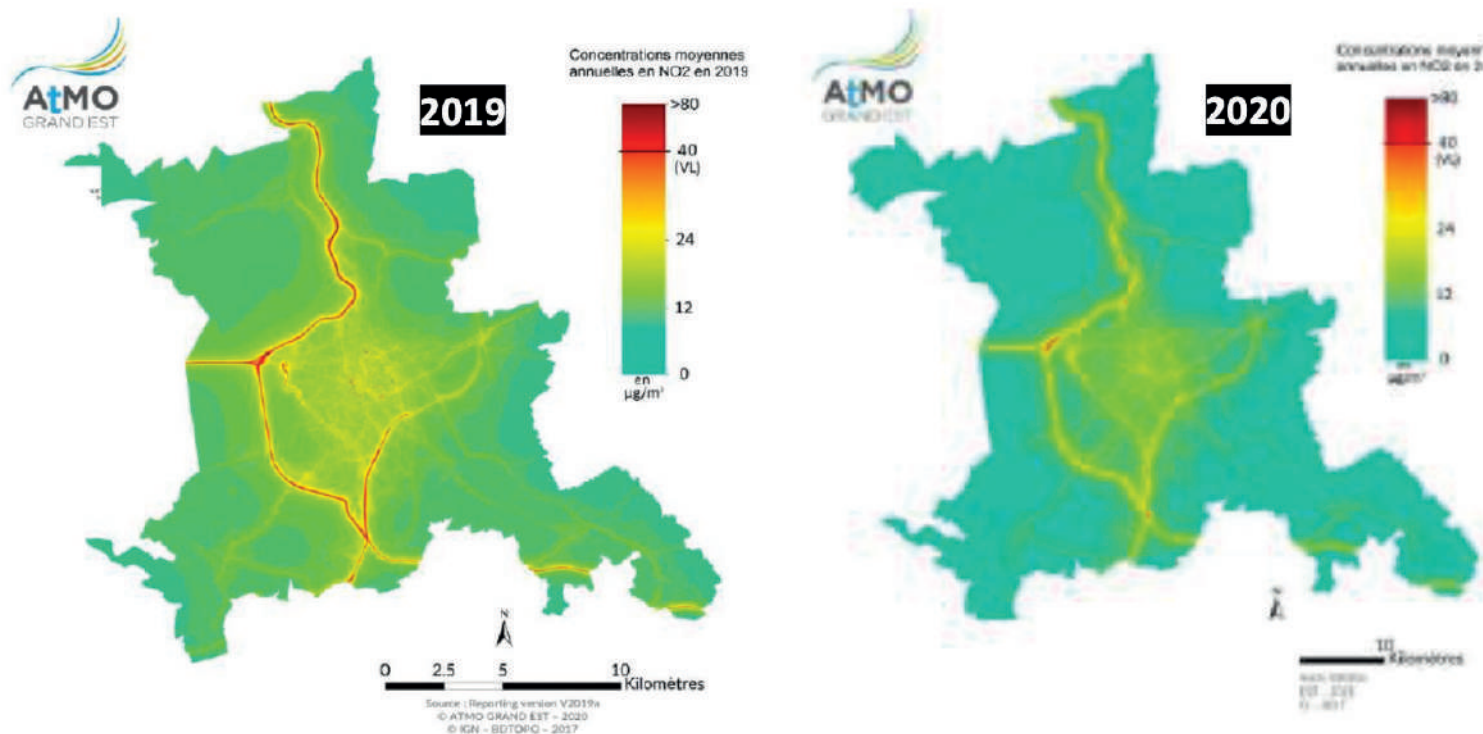
Les moyennes annuelles mesurées sur le territoire ont tendance à diminuer et, depuis 2021, toutes sont en-dessous de la valeur réglementaire. Toutefois, toutes ces moyennes restent supérieures à la valeur recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé.



ZOOM SUR L'IMPACT DU CONFINEMENT SUR LES CONCENTRATIONS DE NOX

Sur l'agglomération de Nancy, le dioxyde d'azote est émis à plus de 80% par le trafic routier. Ainsi, au cours de l'année 2020, marquée par la forte crise sanitaire de COVID-19 ayant contraint la population à limiter au maximum ses sorties et ses déplacements, les concentrations de dioxyde d'azote ont chuté. Pour une baisse de trafic de 70% lors du premier confinement, les concentrations de NO₂ étaient inférieures de 40 à 45% par rapport à la même période les 4 années précédentes.

Ce phénomène s'observe nettement lorsque l'on compare la carte des concentrations moyennes de 2019 et de 2020.



Concentrations moyennes annuelles en NO₂ en 2019 et en 2020 (Source : ATMO Grand Est)

LES COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS NON MÉTHANIQUES COVNM

Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques COVNM sont principalement issus de la combustion ou de l'évaporation des solvants, peintures, colles et produits d'entretien.

LES EFFETS SANITAIRES DES COVNM

DE L'IRRITATION AU CANCER

Selon la nature des composés, ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation des voies respiratoires, à des troubles d'inhalation / diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérogènes (notamment pour le benzène ou benzo-(a)pyrène).

Le formaldéhyde est considéré comme substance cancérogène avérée pour l'homme pour les cancers du nasopharynx par inhalation, sur la base d'études épidémiologiques en milieu du travail.

Celui-ci est plus particulièrement présent au niveau de l'air intérieur du fait des sources multiples qui s'y trouvent : produits de construction, ameublement, produits détergents, etc. Il est également émis naturellement lors de tout phénomène de combustion ou cuisson.

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES COVNM

LA FORMATION D'OZONE

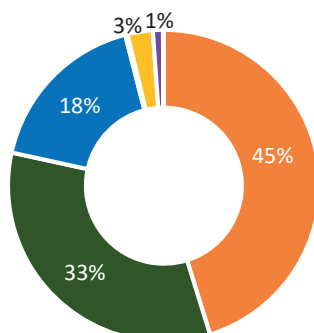
Les effets des composés organiques volatils sur l'environnement tiennent principalement du fait qu'ils sont des précurseurs de la formation de l'ozone.



LES ÉMISSIONS DE COVNM EN 2019

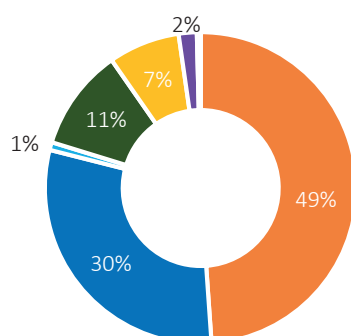
DES SOURCES DIVERSIFIÉES

Les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) du Grand Nancy s'élèvent à 1 610 tonnes en 2019.



- Résidentiel
- Industrie manufacturière et construction
- Transport routier
- Modes de transports autres que routier
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Tertiaire, commercial et institutionnel
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF
- Déchets

Répartition des émissions de COVNM sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)



- Résidentiel
- Transport routier
- Modes de transports autres que routier
- Industrie manufacturière et construction
- Extraction, transformation et distribution d'énergie
- Tertiaire, commercial et institutionnel
- Agriculture, sylviculture et aquaculture hors UTCATF
- Déchets

Répartition des émissions de C6H6 sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Le secteur résidentiel est le premier émetteur de COVNM du territoire (45%).

On retrouve généralement deux postes majeurs : les besoins des logements (chaleur, production d'eau chaude et cuisson) et l'usage domestique de peintures, solvants et produits pharmaceutiques.

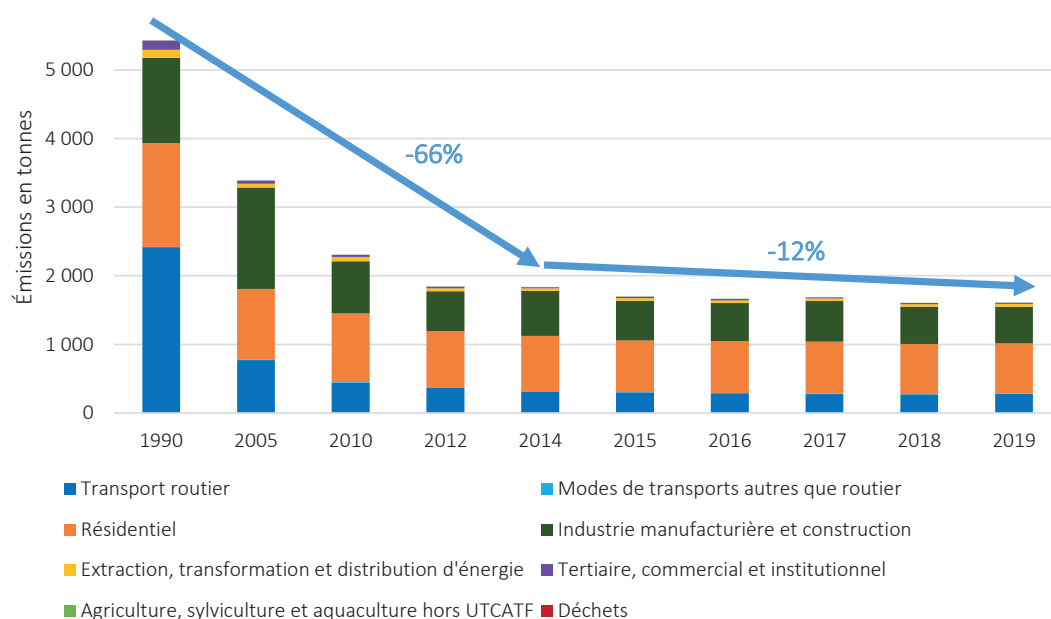
Le secteur de l'industrie est le second plus émetteur avec 33 % des émissions du territoire.

Le transport routier se situe en troisième position avec 20% des émissions des COVNM.

Parmi les COVNM on trouve notamment le benzène C6H6, dont les émissions étaient de 13 tonnes pour le Grand Nancy en 2019.

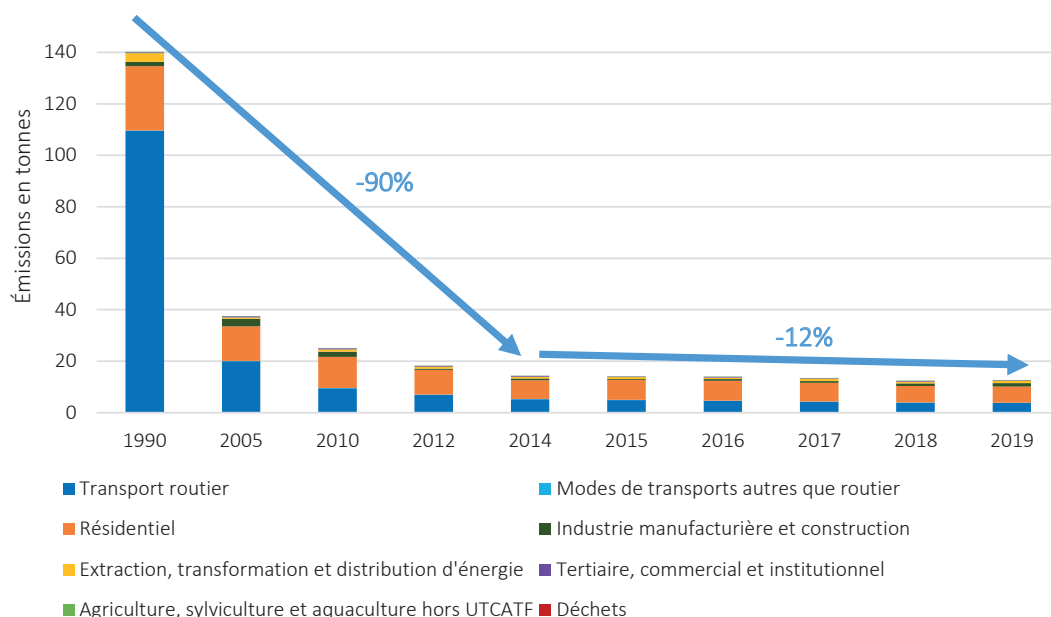
L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE COVNM

DES ÉMISSIONS QUI STAGNENT APRÈS UNE FORTE BAISSSE



Répartition annuelle des émissions de COVNM sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Les émissions de COVNM ont diminué de 70% entre 1990 et 2019. Le principal secteur émetteur depuis 2010 est le résidentiel avec l'utilisation de solvants et le chauffage au bois. Dans l'industrie, second secteur émetteur, ces émissions proviennent principalement de l'utilisation de peintures et solvants ainsi que de l'agro-alimentaire.



Répartition annuelle des émissions de C6H6 sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Les émissions de benzène ont diminué de 90% sur le territoire entre 1990 et 2019, principalement grâce à une forte baisse entre 1990 et 2005 provenant du transport routier (97%).

À partir de 2010, c'est le secteur résidentiel qui est le premier secteur émetteur de benzène (49%), avec 77% de ces émissions issues de la combustion du bois-énergie (chauffage urbain et résidentiel).

La diminution des émissions de COVNM a d'ores et déjà dépassé l'objectif national du PREPA pour 2030, et a presque atteint l'objectif régional du SRADDET.



Position du territoire par rapport aux objectifs du PREPA

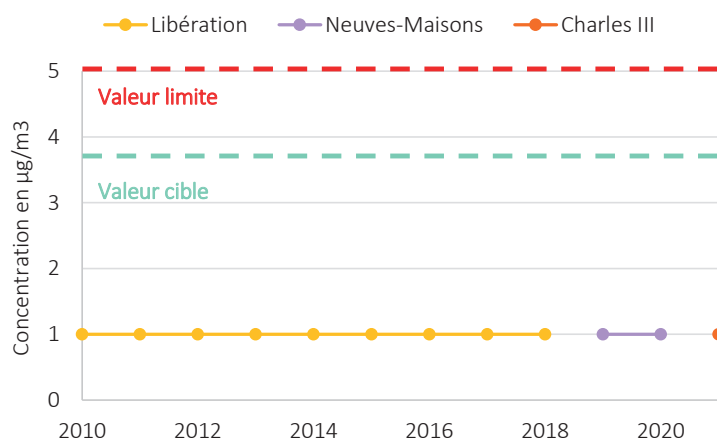


Position du territoire par rapport aux objectifs du SRADDET
(Source : ATMO Grand Est, « Les chiffres clés en un clin d'œil – Édition 2021 – Métropole du Grand Nancy »)

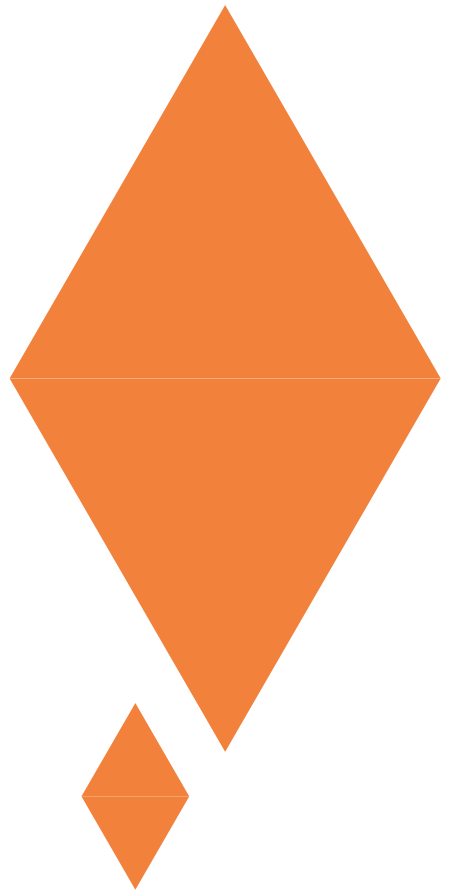
LES CONCENTRATIONS DE COVNM

DES VALEURS DE RÉFÉRENCE RESPECTÉES DEPUIS PLUSIEURS ANNÉES

Seul le benzène est soumis à des valeurs réglementaires en France. La valeur limite est fixée à 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, et la valeur cible à 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Les stations d'ATMO Grand Est présentes sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy ne mesurent pas les concentrations des autres composés organiques volatils non méthaniques. Sur les 11 dernières années, les moyennes annuelles de C6H6 respectent la valeur limite et la valeur cible.



Évolution des concentrations moyennes annuelles en benzène dans le Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est)



LES PARTICULES FINES PM10 & PM2.5

Les particules fines en suspension dans l'atmosphère (poussières) sont classées en fonction de leur diamètre. Les PM10 ont un diamètre inférieur à 10 μm , et parmi celles-ci les PM2.5 font moins de 2,5 μm de diamètre.

Les PM10 sont des poussières minérales ou organiques, des ions inorganiques ou des métaux.

Elles peuvent être d'origine naturelle (érosion des sols, pollens, feux de forêts, sables, sels marins) ou anthropique (combustion, usure des plaquettes de frein, débris de chaussée, procédés industriels, débris de béton).

Parmi les PM10, les PM2.5 sont d'origine thermique : chauffage au bois, diesel, essence, fumées de tabac, fumées métallurgiques, fioul.

LES EFFETS SANITAIRES DES PARTICULES FINES

DES EFFETS NOMBREUX : IRRITATIONS, ASTHME, CANCERS, DÉCÈS

Les particules fines occasionnent des irritations de l'appareil respiratoire et peuvent constituer un support à l'inhalation d'autres polluants. **Leur rôle a été montré dans le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les personnes les plus sensibles. Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques portés par les particules d'origine automobile sont classés comme probablement cancérogènes chez l'homme. Les liens entre pollution de l'air et Covid-19 sont actuellement toujours étudiés, néanmoins, les études menées jusqu'à présent montrent de façon certaine que la pollution de l'air entraîne des comorbidités rendant les populations plus vulnérables aux infections dont la Covid-19.**

L'exposition à la pollution de l'air entraîne également une diminution de l'espérance de vie et dans les cas les plus graves, elle conduit au décès, comme le montrent les dernières estimations de Santé publique France pour la période 2016 à 2019 (près de 40 000 décès attribuables chaque année aux particules fines PM2,5).

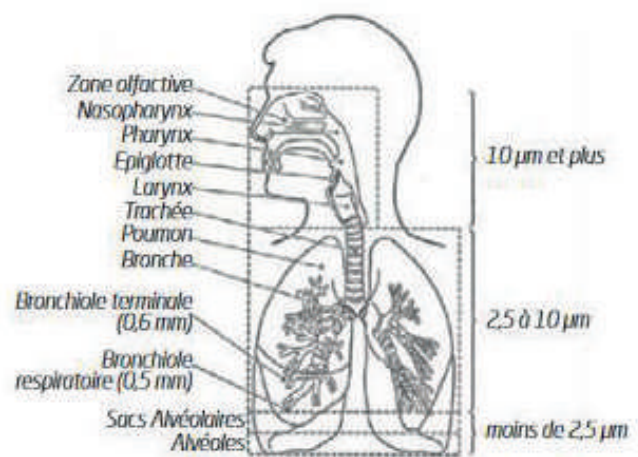
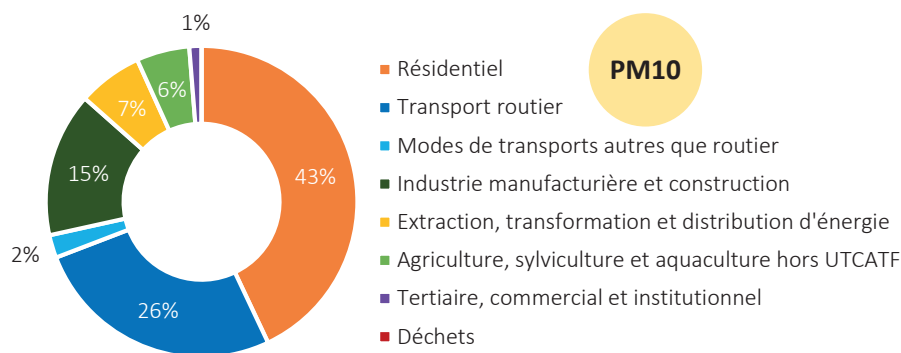


Schéma relatif à la pénétration des particules dans l'organisme (réalisé sur la base d'un dessin du Dr J. Harkema (Source : Site Internet de l'ANSP))

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DES PARTICULES FINES

SALISSURES ET VECTEURS DE COMPOSÉS CHIMIQUES

Les particules contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments. De plus, elles peuvent jouer un rôle de vecteur lorsque des métaux ou des composés chimiques sont absorbés à leur surface.



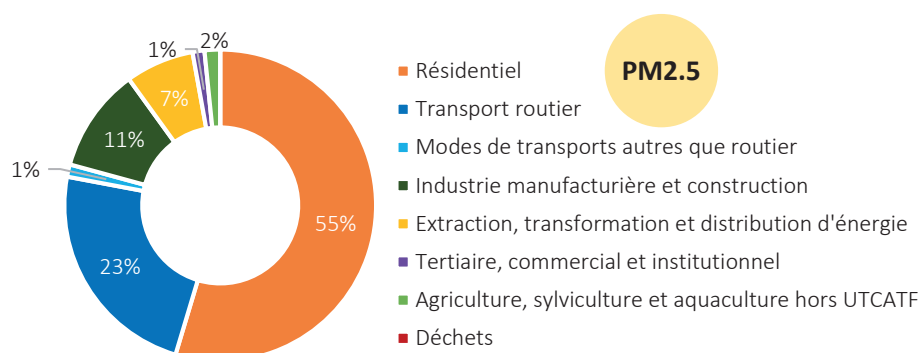
Répartition des émissions de PM10 sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

LES ÉMISSIONS DE PARTICULES FINES EN 2019

PRINCIPALEMENT LIÉES AU RÉSIDENTIEL ET AUX TRANSPORTS

Les émissions de PM10 de la Métropole du Grand Nancy s'élèvent à 275 tonnes en 2019.

Les émissions de PM2.5 de la Métropole du Grand Nancy s'élèvent à 213 tonnes en 2019.



Répartition des émissions de PM2.5 sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

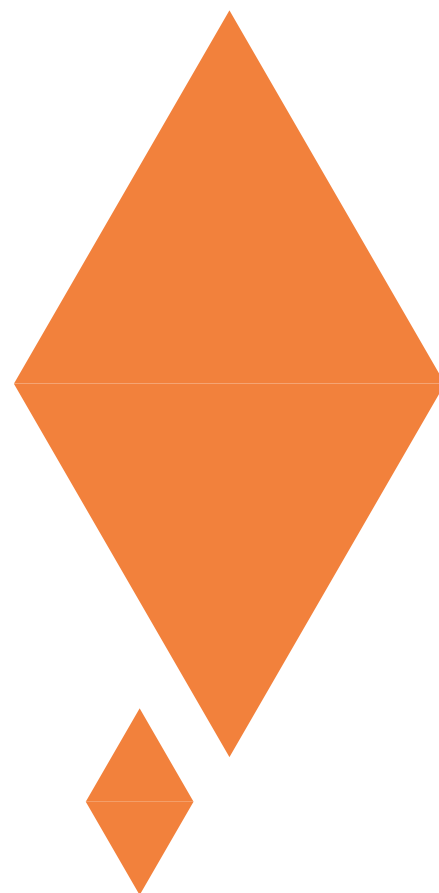
On retrouve quatre grands secteurs émetteurs de particules.

Le secteur résidentiel est celui qui domine dans l'émission des deux types de particules, avec un impact très fort sur les particules PM2.5. C'est la combustion énergétique pour satisfaire les besoins de chauffage qui génère ces particules en suspension. Il est à noter que, sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Nancy, le bois énergie représente 6 % de l'énergie utilisée par le résidentiel en 2019 et 96 % des émissions de PM liées à cette utilisation de l'énergie (69 % des émissions totales de PM2.5 sur le territoire du PPA). Sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy, le chauffage au bois résidentiel est responsable de 25% des émissions de PM10 et de 25% des émissions de PM2.5 en 2019.

Le deuxième secteur est **le transport routier** qui émet une proportion similaire pour les PM10 et PM2.5 (respectivement 26 et 23%). Ce sont les véhicules diesel qui sont majoritairement responsables de ces émissions, et notamment les voitures particulières.

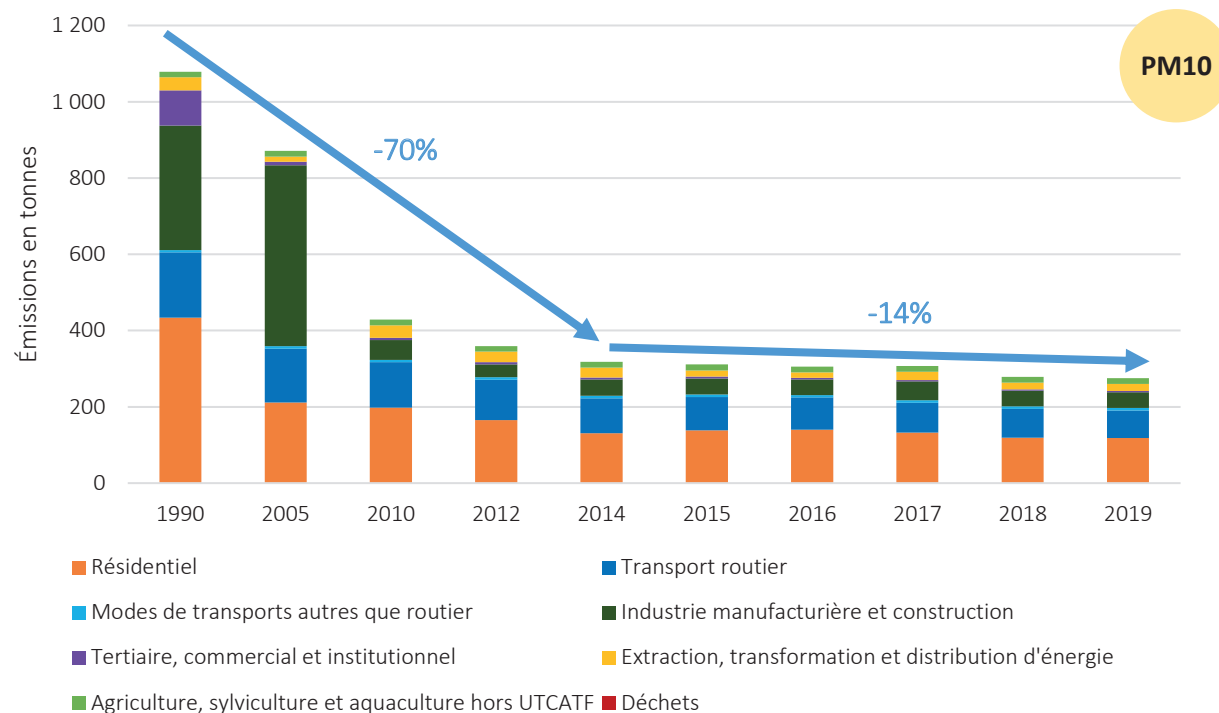
On retrouve ensuite **les secteurs industriels** (hors branche énergie et branche énergie).

Le secteur agricole est également un contributeur notable de PM10 (travaux agricoles dans les cultures).

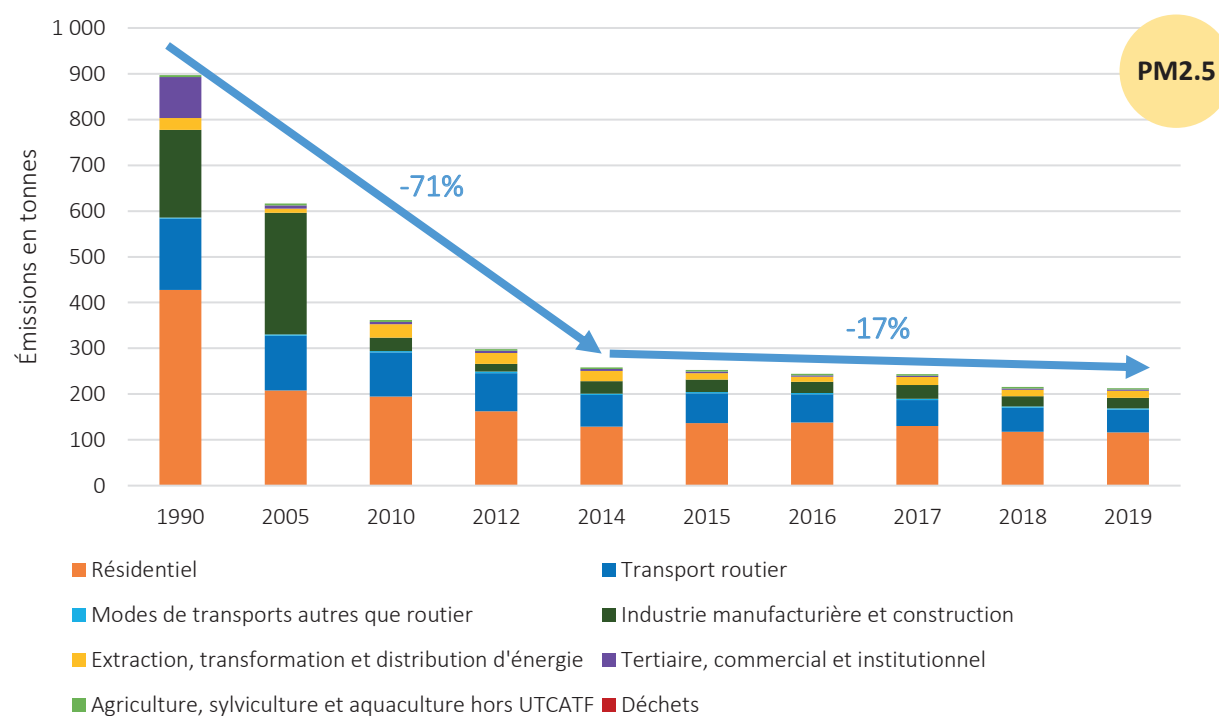


L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE PARTICULES FINES

UNE STAGNATION APRÈS UNE FORTE BAISSSE



Répartition annuelle des émissions de PM10 sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)



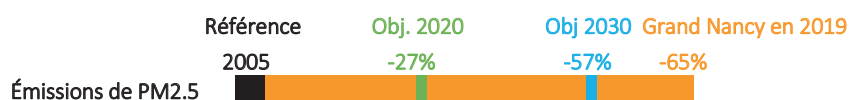
Répartition annuelle des émissions de PM2.5 sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Les émissions de PM10 et de PM2.5 ont diminué respectivement de 74% et 76% entre 1990 et 2019 sur le territoire du Grand Nancy (76% pour les PM2.5).

La baisse très franche des émissions du secteur industriel entre 2005 et 2010 s'explique par un changement de procédés chez l'un des industriels du territoire.

La diminution des émissions de PM2.5 depuis 2005 a suffi à dépasser dès 2019 les objectifs pour 2020 et 2030 du PREPA et les objectifs du SRADDET.

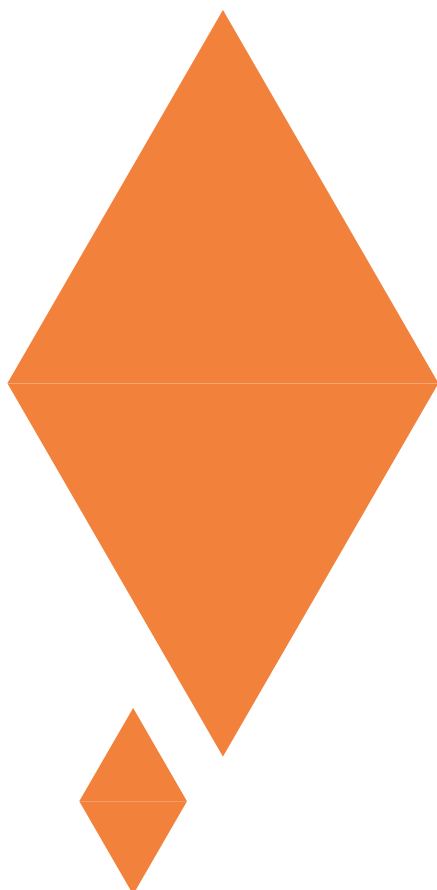
Cette diminution doit se poursuivre pour atteindre les objectifs pour 2050 fixés par le SRADDET.



Position du territoire par rapport aux objectifs du PREPA



Position du territoire par rapport aux objectifs du SRADDET (Source : ATMO Grand Est, « Les chiffres-clés en un clin d'œil – Édition 2021 – Métropole du Grand Nancy »)



LES CONCENTRATIONS DE PARTICULES FINES EN 2021

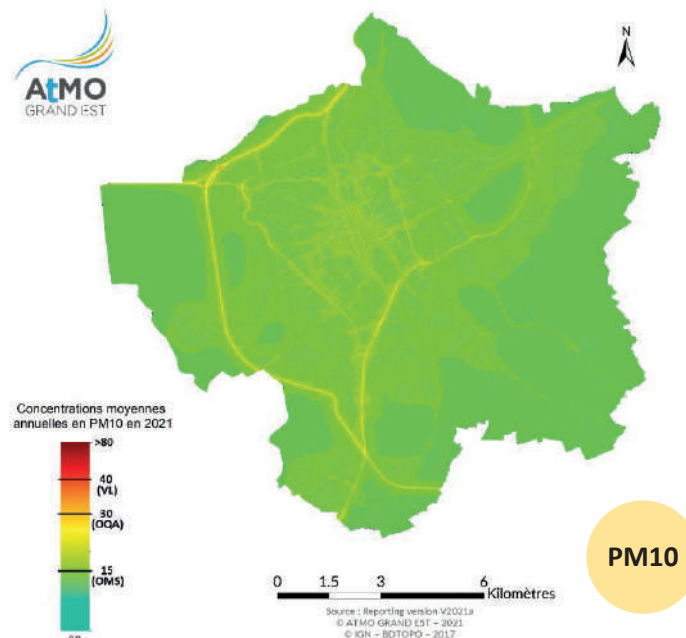
RESPECT DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES MAIS PAS DES VALEURS RECOMMANDÉES

En France, les valeurs limites de concentration de PM10 à ne pas dépasser sont de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle et de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de respecter 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle pour éviter les effets sur la santé humaine.

Pour les particules PM10, on observe une répartition des concentrations plus homogène sur le territoire par rapport à celle du dioxyde d'azote, du fait de sources d'émissions plus réparties (chauffage, agriculture, trafic, etc.), alors que le NO2 est largement dominé par le trafic.

Pour les PM10, en 2021, les 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière ont été dépassés seulement 3 jours dans l'année (c'est le cas pour plus de 99% du territoire du Grand Nancy) (Source : ATMO Grand Est – reporting A2021).

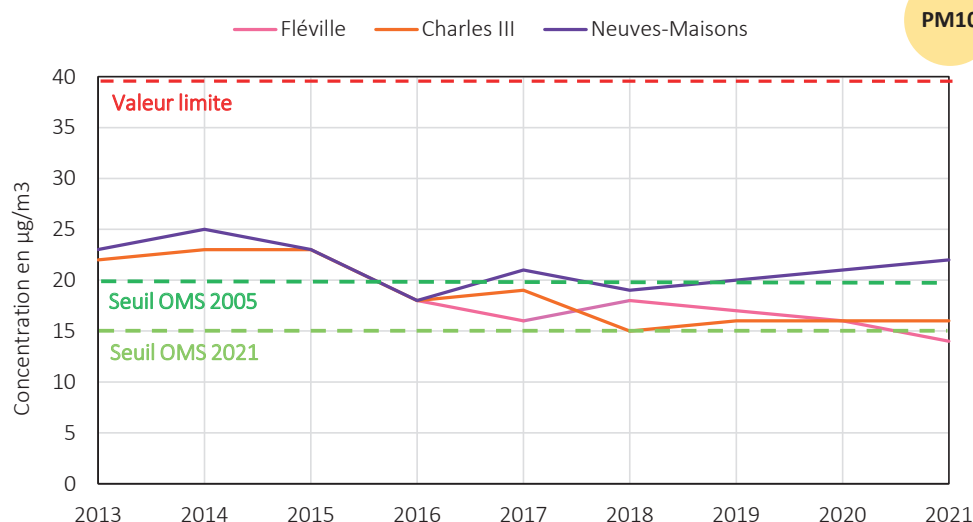
Les relevés effectués par ATMO Grand Est montrent que les concentrations moyennes annuelles restent en dessous de la valeur limite en 2021. C'est également le cas pour l'objectif de qualité de l'air, sur la majeure partie du territoire. **En revanche, les valeurs mesurées sont au-delà des recommandations de l'OMS. Les moyennes journalières impactent 256 800 habitants du territoire, soit 99,6% de la population.**



Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2021 sur la Zone d'Agglomération de Nancy (Source : « ATMO Grand Est – ANALYSE_V2022_A2021 »)

	Objectif	Seuil ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Population exposée (habitants)	Surface exposée (km^2)
Valeur limite	Moyenne annuelle	40	0	0
	Moyenne journalière	50 (35j)	0	0,014
Objectif de qualité de l'air	Moyenne annuelle	30	0	0,025
	Moyenne journalière	45 (3j)	256 800	142,768 (100% du territoire)
Valeur guide de l'OMS 2021	Moyenne annuelle	15	158 700	32,939
	Moyenne journalière	45 (3j)	256 800	142,768 (100% du territoire)

Données d'exposition aux PM10 sur la ZAG de Nancy en 2021 (d'après ATMO Grand Est – reporting)



Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM10 dans le Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est)

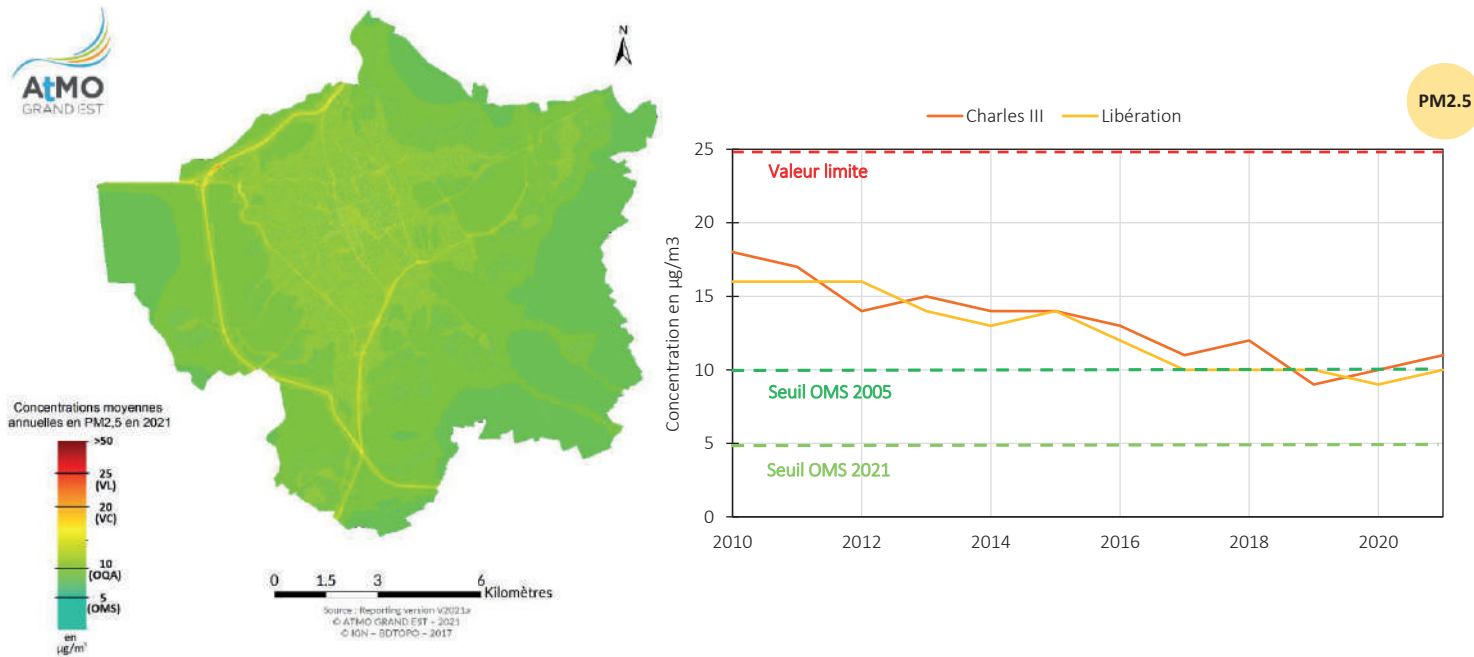
Concernant les PM2.5, la valeur limite de concentration à ne pas dépasser est de 25 µg/m³ en moyenne annuelle. L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de respecter 5 µg/m³ en moyenne annuelle pour limiter les effets sur la santé humaine.

Les relevés effectués par ATMO Grand Est montrent que les concentrations moyennes annuelles de PM2.5 restent en-dessous de la valeur limite en 2021. En revanche, les valeurs mesurées sont au-delà des recommandations de l'OMS, ceci impactant 100% du territoire et de la population.

Les concentrations de PM2.5 ont été concernées par une baisse de près de 40% sur les 10 dernières années. Le territoire reste néanmoins au-delà des recommandations de l'OMS de 2021.

Objectif		Seuil (µg/m³)	Population exposée (habitants)	Surface exposée (km²)
Valeur limite	Moyenne annuelle	25	0	0
Valeur cible	Moyenne annuelle	20	0	0,012
Objectif de qualité de l'air	Moyenne annuelle	10	122 400	21,823
Valeur guide de l'OMS 2021	Moyenne annuelle	5	256 800 (100% de la population)	142 768 (100% du territoire)
	Moyenne journalière	15 (3j)	256 800 (100% de la population)	142,768 (100% du territoire)

Données d'exposition aux PM2.5 sur la ZAG de Nancy en 2021 (D'après ATMO Grand Est – reporting A2021)



Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 en 2021 sur la Zone d'Agglomération de Nancy (Source : « ATMO Grand Est – ANALYSE_V2022_A2021 »)

Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM2.5 dans le Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est)

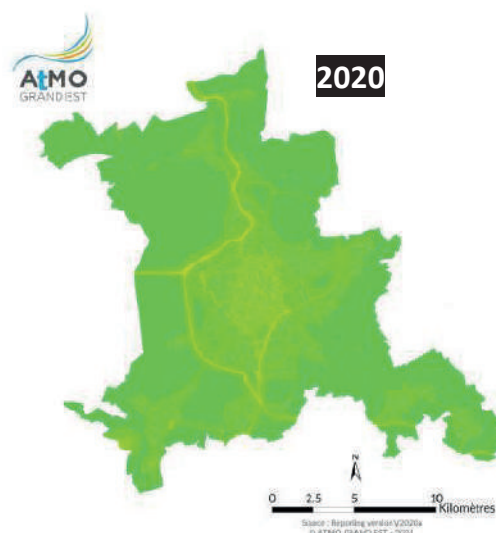
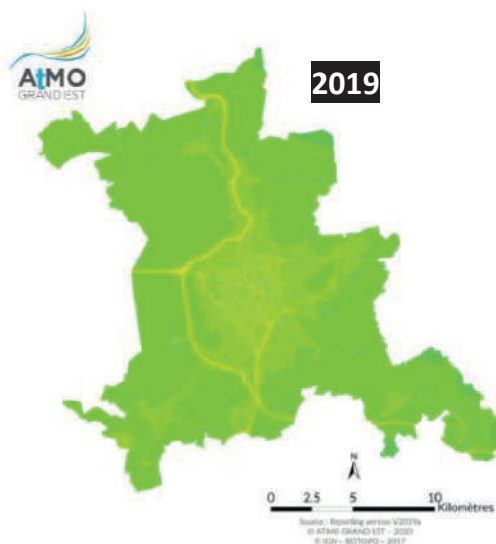
LES ÉPISODES DE POLLUTION AUX PM10

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre de jours de dépassements du seuil d'information et de recommandations	9	4	2	4	1	3
Nombre de jours de dépassements du seuil d'alerte	0	9	2	0	2	2

Dépassements des seuils pour les PM10 en 2021 sur le Grand Nancy (d'après ATMO Grand Est)

L'évolution dans le temps des dépassements de seuils d'information-recommandations et d'alerte est dépendante des différences de météorologies observées d'une année à l'autre, avec plutôt une tendance à la baisse ces dernières années. On peut également noter un effet "COVID" en 2020 et 2021 lié à des confinements ou des baisses d'activité.

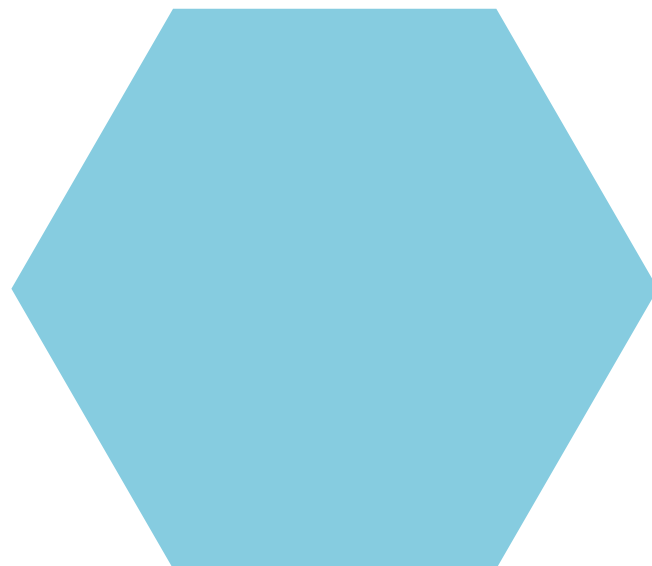
ZOOM SUR L'IMPACT DU TRAFIC ROUTIER



Concentrations moyennes annuelles en PM10 en 2019 et en 2020 (Source : ATMO Grand Est)

Pour les PM10, qui ne sont pas autant liées au trafic routier que le NO2 (26%), on observe que l'impact de la diminution des déplacements en 2020 due à la crise sanitaire est moins marqué.

LES PARTICULES ULTRAFINES PM₁



Parmi les particules fines, les particules ultrafines (UltraFine Particules, UFP ou PUF en français), d'un diamètre inférieur à 1 μm , sont généralement issues des mêmes sources que les PM_{2.5}. Ce sont des particules non mesurées sur le territoire et leur concentration s'exprime en nombre/ cm^3 .

LES EFFETS SANITAIRES DES PM₁

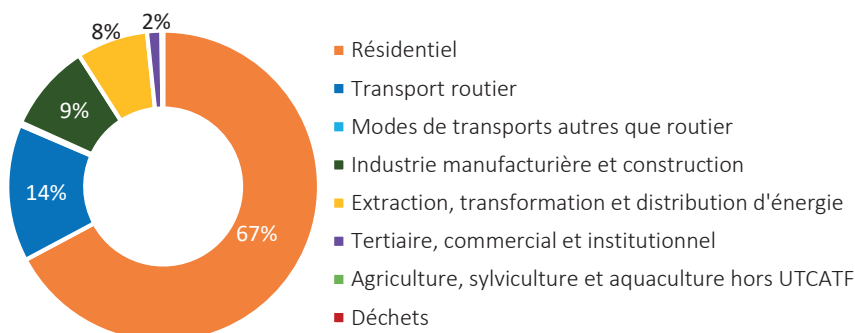
L'impact sur la santé des particules ultrafines est similaire à celui des particules fines, mais dans une plus grande mesure, ce qui est dû à leur petite taille : pour une composition chimique identique, plus sa taille est petite plus la particule peut pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire puis dans le reste de l'organisme via la circulation sanguine, et donc plus son impact sanitaire est élevé.

LES ÉMISSIONS DE PM₁ EN 2019

Les émissions de PM₁ de la Métropole du Grand Nancy s'élèvent à 172 tonnes en 2019. Il est à noter que les particules ultrafines ont une masse très faible (d'où un tonnage très inférieur à celui des PM₁₀ et PM_{2.5}), mais qu'elles représentent une grande part en nombre de particules dans l'air.

Ces particules ultrafines sont émises aux 2/3 par le secteur résidentiel, puis dans des proportions plus limitées par le transport routier, et les secteurs industriel et énergétique. L'influence du trafic routier sur la concentration en nombre a été mise en évidence à l'échelle régionale.

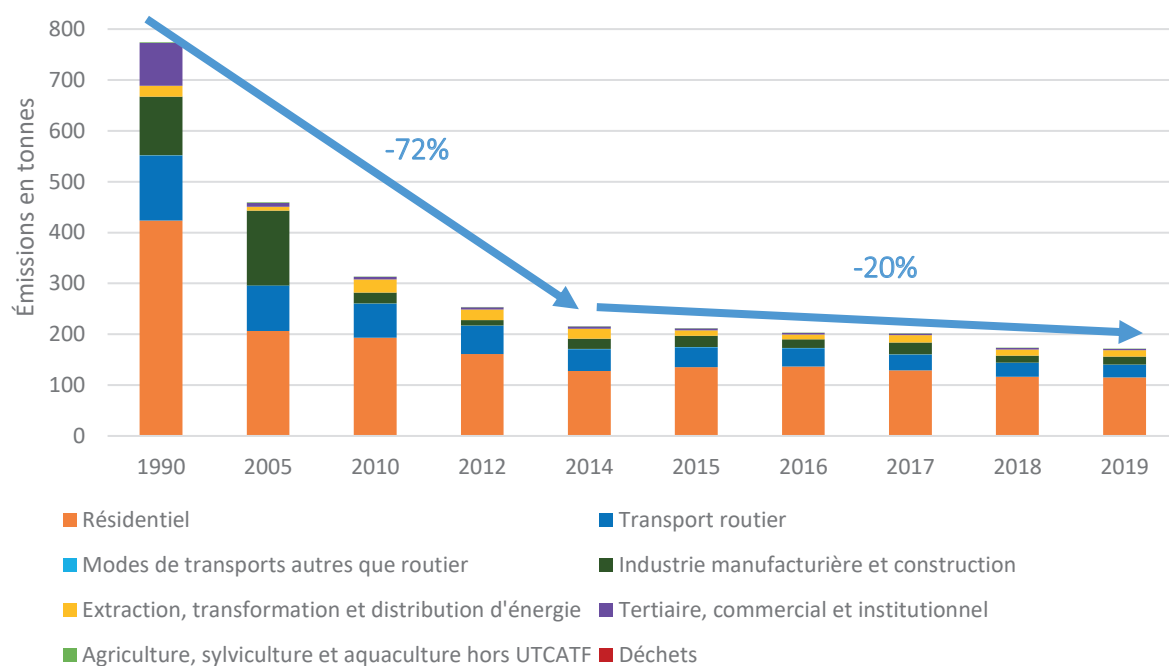
Répartition des émissions de PM₁ sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)





L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE PM1

UNE DIMINUTION LENTE CES DERNIÈRES ANNÉES



*Répartition annuelle des émissions de PM1 sur le Grand Nancy
(ATMO Grand Est Invent'Air V2021)*

LE CARBONE-SUIE OU BLACK-CARBON BC

Le Black-Carbon, ou carbone suie, correspond à la fraction carbonée des particules fines, celles issues de la combustion incomplète d'énergie fossile (diesel, fioul) et de biomasse (bois). Il s'agit d'un sous-produit de combustion.

LES EFFETS SANITAIRES DU BC

INFLAMMATIONS, MALADIES RESPIRATOIRES ET CANCERS

Le carbone suie peut être retrouvé à l'état de particules dans l'air ambiant. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, les particules en suspension ont plus d'effets sur la santé que tout autre polluant. Les effets sanitaires du carbone suie seraient similaires à ceux des PM_{2.5}. Il est, entre autres, responsable d'inflammations du tractus nasopharyngé, de maladies respiratoires obstructives chroniques et de cancers du poumon.

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU BC

UN POLLUANT QUI CONTRIBUE AU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

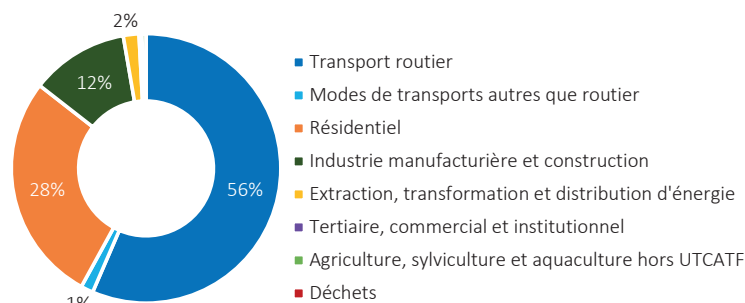
Le carbone suie est classé parmi les forceurs climatiques. Autrement dit, il agit sur le climat en réchauffant l'atmosphère, participant ainsi au changement climatique.



LES ÉMISSIONS DE BC EN 2019

DOMINÉES PAR LE TRANSPORT ROUTIER ET LE RÉSIDENTIEL

Les émissions de Black-Carbon (carbone suie) de la Métropole du Grand Nancy s'élèvent à 39 tonnes en 2019.

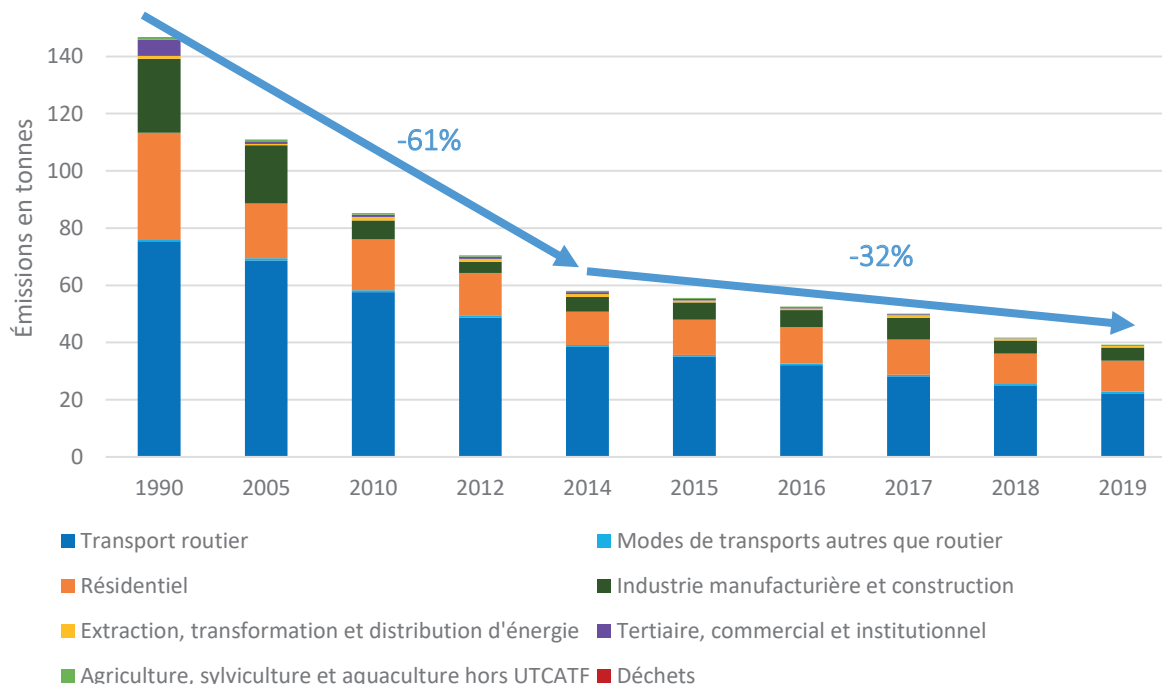


Répartition des émissions de Black-Carbon sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Le Black-Carbon est dominé par la part associée à la combustion d'hydrocarbures, notamment liée au trafic routier.

L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE BC

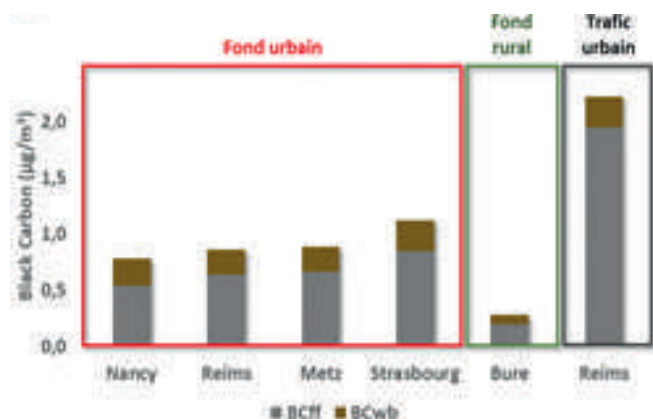
UN POLLUANT EN BAISSÉ



Répartition annuelle des émissions de Black Carbon sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

LES CONCENTRATIONS DE BC EN 2021

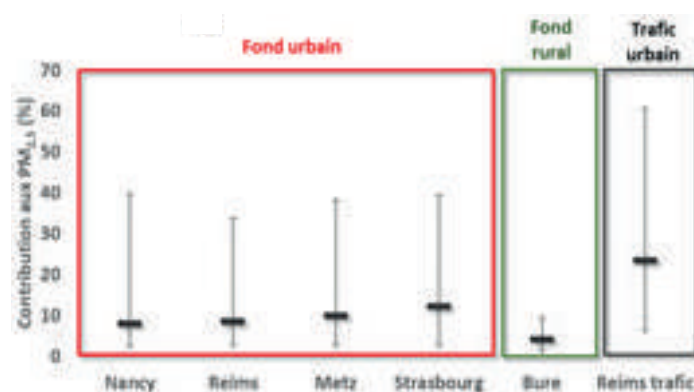
En région Grand Est, la mesure du Black-Carbon (BC) est une mesure pérenne intégrée au réseau de surveillance de la composition chimique des particules.



Répartition annuelle des émissions de Black Carbon sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Sur les stations de mesure de fond urbain comme celle de Nancy (Charles III), les moyennes annuelles en 2021 mettent en évidence des niveaux similaires

compris entre 0,5 et 1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ce niveau est 3 à 4 fois plus faible sur la station de fond rural, et 2 à 3 fois plus élevée à la station de trafic urbain.



Contribution du BC aux $\text{PM}_{2.5}$ en 2021 sur la Région Grand Est (Source : ATMO Grand Est)

Le Black-Carbon total contribue en moyenne à 10% des $\text{PM}_{2.5}$ pour les sites urbains de fond comme à Nancy (Charles III). Cette contribution peut être très faible (2-3%) ou peut atteindre 40%.

L'influence du trafic routier sur le Black-Carbon est mise en évidence avec les sites d'observation spécifiques de fond rural et de trafic urbain, avec des contributions moyennes respectives de 5 et 24% des $\text{PM}_{2.5}$, et jusqu'à 10 et 61% maximum respectivement.

L'OZONE

O3

COMMENT SE FORME L'OZONE ?

La formation d'ozone est étroitement liée à l'évolution des concentrations de ses précurseurs, que sont principalement les oxydes d'azote (la charge en NOx du milieu considéré est particulièrement déterminante) et les composés organiques volatils (méthaniques et non méthaniques).

La météorologie a également un impact important sur la formation de l'ozone et son déplacement. Les réactions chimiques à l'origine de la création de l'ozone sont déclenchées par le rayonnement solaire, c'est pourquoi l'ozone est plus présent en été et en journée. Selon le lieu et le moment, sa production ou sa destruction sera favorisée. Un ensoleillement et des températures élevés contribuent à la formation d'ozone, même quand les concentrations des précurseurs diminuent.

LES EFFETS SANITAIRES DE L'OZONE

IRRITATIONS, INFLAMMATIONS ET GÊNES RESPIRATOIRES

L'ozone est un gaz capable de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. **Il provoque, à de fortes concentrations, une inflammation et une hyperactivité bronchique. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées.** Les personnes sensibles telles que les jeunes enfants dont l'appareil respiratoire est en plein développement, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution à l'ozone. Les effets de l'ozone sont aggravés avec les efforts physiques intenses, qui augmentent le niveau d'air (et donc d'ozone) inhalé.

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DE L'OZONE

BAISSE DES RENDEMENTS AGRICOLES ET EFFET DE SERRE

L'ozone a par ailleurs des impacts sur l'environnement.

Il engendre différents impacts sur les milieux, notamment naturels tels que la baisse de la croissance des végétaux avec notamment un impact sur les rendements agricoles. Pour la France, la baisse des rendements des cultures a un impact économique estimé à 1 milliard d'euros pour le blé, 1 milliard d'euros pour les prairies et 200 millions d'euros pour les pommes de terre (données 2010). L'ozone est également responsable d'une réduction des capacités de stockage des puits de carbone (d'environ 14%). Des impacts sont également identifiés sur le bâti tels que la corrosion des pierres, de métaux et des peintures et des dommages provoqués sur les matériaux polymères ou encore la salissure des bâtiments.

Enfin, l'ozone, en plus d'être un polluant atmosphérique, possède des propriétés radiatives qui lui confèrent un rôle de gaz à effet de serre (GES) en troposphère. D'après le GIEC, l'ozone troposphérique aurait un forçage radiatif qui le positionnerait parmi les plus importants après le dioxyde de carbone et le méthane.

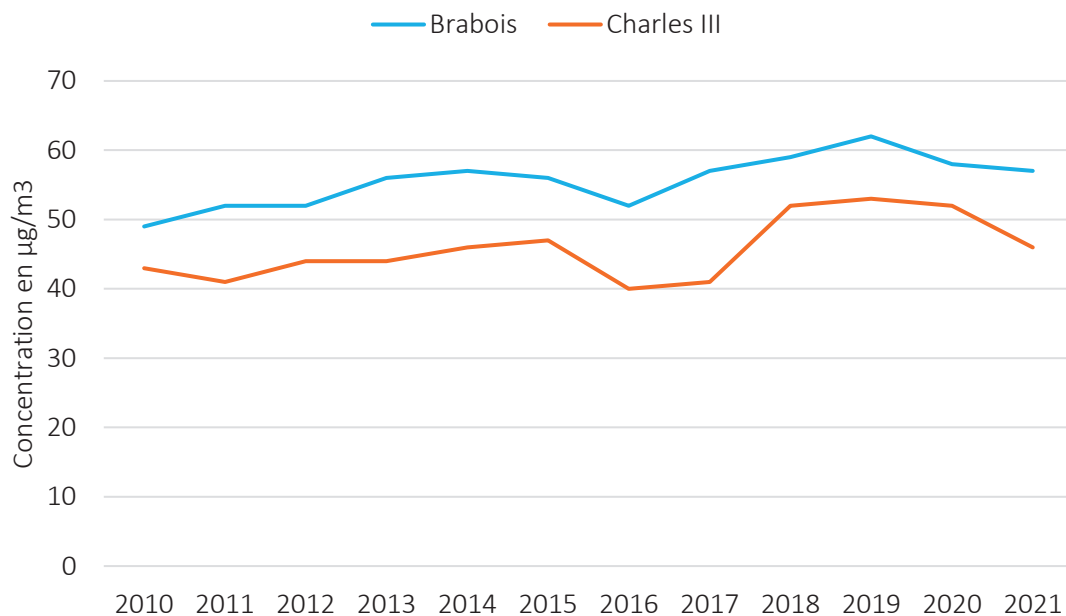


L'ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS D'OZONE

UNE TENDANCE À L'AUGMENTATION

Deux critères d'évaluation pour ce polluant secondaire :

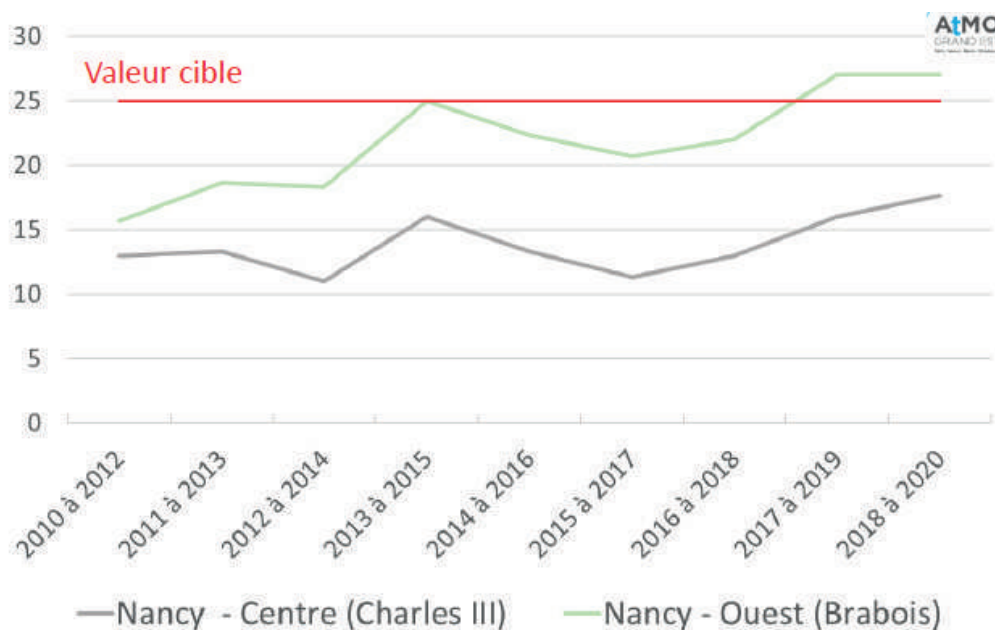
> Concentrations de fond :



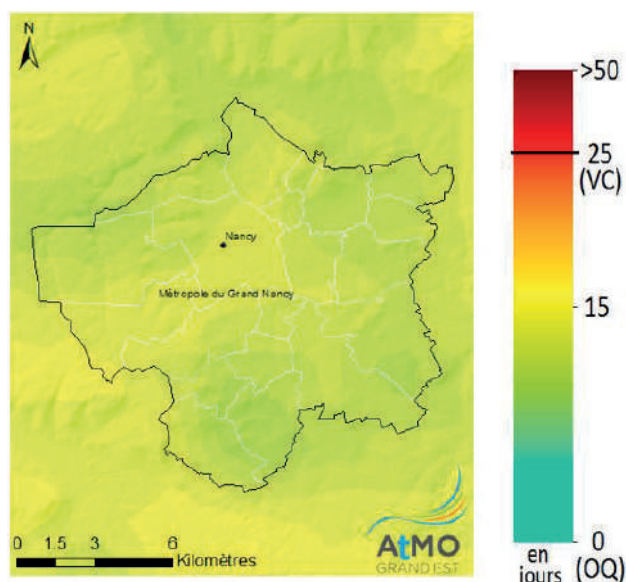
Évolution des concentrations moyennes annuelles en PM10 dans le Grand Nancy (d'après ATMO Grand Est)

On observe une augmentation progressive des concentrations de fond ces dernières années.

> Nombre de jours en dépassement de 120 µg/m³ : une tendance à confirmer



Moyenne sur 3 ans du nombre de jours où la concentration d'ozone est supérieure à 120 µg/m³ (Source : ATMO Grand Est)



Nombre de maxima journaliers supérieurs à 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en ozone en moyenne sur 3 ans (2019-2021) (Source : ATMO Grand Est)

En ce qui concerne le nombre de jours en dépassement de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, une tendance à l'augmentation est à confirmer.

On observe une moyenne sur 2019-2021 inférieure à celle des années précédentes, ce qui s'explique par les confinements successifs de 2020 et 2020 ayant fait chuter les émissions d'oxydes d'azote, précurseurs de l'ozone.

DES ÉPISODES DE POLLUTION À L'OZONE

Les seuils en moyenne horaire pour l'ozone sont de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le déclenchement d'une procédure d'information-recommandation (SIR) et de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour une procédure d'alerte (SA). Pour limiter les effets sur la santé humaine, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande de respecter 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ quotidiens maximum sur 8 heures consécutives au cours des 6 mois consécutifs où la pollution est la plus élevée, et toujours 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ maximum sur 8 heures consécutives.

On remarque ici que la baisse des activités (et donc de production de polluants atmosphériques précurseurs d'ozone) en 2020 a permis de ne pas dépasser les seuils d'information-recommandation. En 2021, l'été doux et peu ensoleillé a également permis de ne pas dépasser ce seuil.

Le changement climatique projeté induit des conditions plus propices à la formation de l'ozone et à des épisodes estivaux de pollution plus fréquents et plus étendus, dans leur durée et leur périmètre géographique. L'INERIS estime qu'« avec le réchauffement climatique, une augmentation annuelle des concentrations d'ozone de l'ordre de 2 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur l'été est probable, et les pics de pollution estivaux pourraient être plus fréquents » (confirmant une étude préalable au Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques).

En France, les territoires les plus concernés par l'ozone sont les régions Provence Alpes Côte-d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes et Grand Est. Enfin, la problématique ne peut pas être traitée qu'à l'échelle d'un territoire : les déplacements d'ozone (polluant très mobile) en provenance d'autres régions et pays limitrophes sont également observés et amplifient le phénomène.

Meurthe-et-Moselle	2003	2006	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nb de jours / an Dépassement SIR	12	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0
Nb de jours / an Dépassement SA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max horaire annuel (> SIR)	241	172	-	-	-	-	205	192	189	-	-

Dépassement des seuils d'information-recommandations et d'alerte pour l'ozone entre 2013 et 2021 et pour les années caniculaires 2003 et 2006 (d'après ATMO Grand Est)



ÉTAT DES LIEUX DES POLLUANTS D'ORIGINE INDUSTRIELLE

BILAN PAR POLLUANT



LE DIOXYDE DE SOUFRE

SO₂



Le dioxyde de soufre SO₂ est un polluant généralement issu de la combustion de charbon, fioul, pétrole, retrouvée notamment dans l'industrie et le transport maritime.

LES EFFETS SANITAIRES DU SO₂

DES IRRITATIONS AUX DÉCÈS POUR CAUSES CARDIOVASCULAIRES

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses, de la peau et de l'appareil respiratoire qui intervient notamment en synergie des particules pour affecter les voies respiratoires et peut être à l'origine de nombreuses allergies. Des expositions courtes à des valeurs élevées (250 µg/m³) peuvent provoquer des affections respiratoires (bronchites, etc.) surtout chez les personnes sensibles. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme. Aux concentrations habituellement observées dans l'environnement, une part importante du dioxyde de soufre inhalé est arrêtée par les sécrétions muqueuses du nez et des voies respiratoires supérieures. Des études épidémiologiques ont montré qu'une hausse des concentrations en dioxyde de soufre s'accompagnait notamment d'une augmentation du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire.

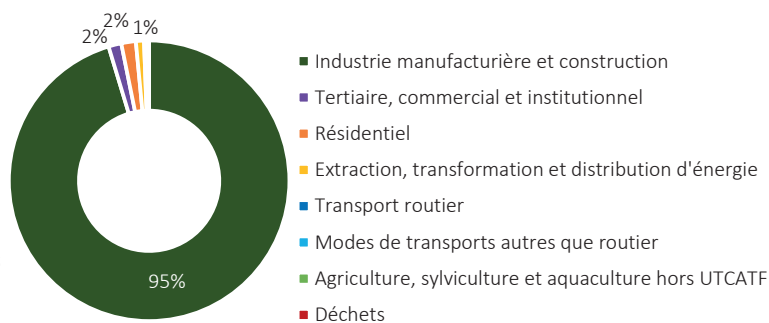
LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU SO₂

DÉGRADATION DES BÂTIMENTS ET PLUIES ACIDES

En ce qui concerne ses effets sur l'environnement, les composés soufrés dégradent la pierre (formation de gypse et de croûtes noires de micro particules cimentées). Le dioxyde de soufre contribue également aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.

LES ÉMISSIONS DE SO₂ EN 2019

Les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) sont de 582 tonnes sur la Métropole du Grand Nancy en 2019.

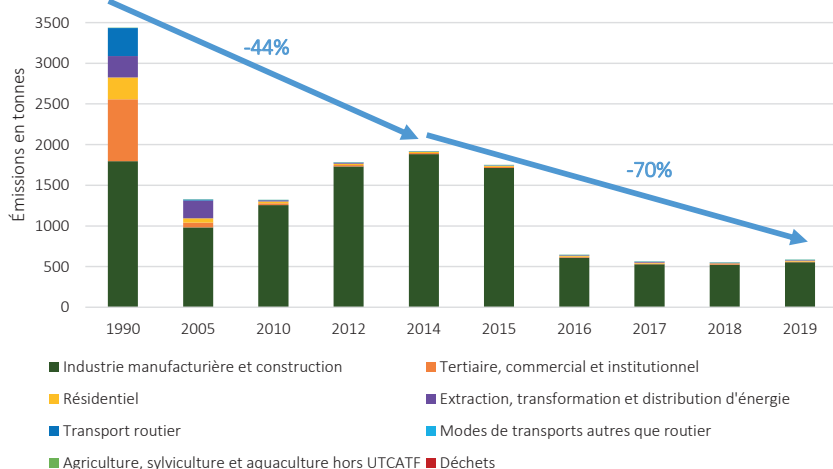


Répartition des émissions de SO₂ sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Le secteur très largement majoritaire dans les émissions de dioxyde de soufre sur le territoire est le secteur 40 industriel. On retrouve ensuite de façon marginale le secteur résidentiel avec des émissions lors de combustions pour répondre aux besoins des habitats (chauffage, cuisson, production d'eau chaude sanitaire), et le secteur tertiaire avec des problématiques similaires au résidentiel concernant les besoins de chauffage des locaux, notamment lorsque le fioul domestique est utilisé. Les émissions 2019 sont à 90 % liées à l'utilisation de combustibles minéraux solides (houille, charbon, lignite), 5% de fioul lourd ou domestique (Source : ATMO Grand Est).

L'ÉVOLUTION DES EMISSIONS DE SO₂

UNE BAISSÉ DRASTIQUE MAIS DES OBJECTIFS NON ATTEINTS



Répartition annuelle des émissions de SO₂ sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Les émissions de SO₂ ont baissé de 83% entre 1990 et 2019.

Du fait de la mise en place de législations liées au contrôle des pluies acides à la fin des années 90, les concentrations de dioxyde de soufre ont baissé dans tous les secteurs, en Meurthe-et-Moselle comme ailleurs en Europe.

Les fluctuations sur la période 2005 à 2019 sont principalement dues au secteur industriel. La baisse notée entre 2015 et 2016 est liée à des évolutions / améliorations de procédés industriels observées sur un petit nombre de sites.

Les baisses importantes dans le secteur de l'énergie sont liées à des fermetures de sites (un site de chauffage urbain sur le Grand Nancy entre 2005 et 2010, et un site de production d'électricité entre 2010 et 2012). Il y a plus d'enjeux environnementaux et réglementaires (PREPA) que d'enjeux sanitaires sur le territoire. La diminution des émissions depuis 2005 a suffi à dépasser en 2019 les objectifs nationaux du PREPA pour 2020, en revanche des efforts sont encore à fournir pour atteindre les objectifs nationaux (PREPA) et régionaux (SRADDET) pour 2030.



Position du territoire par rapport aux objectifs du PREPA



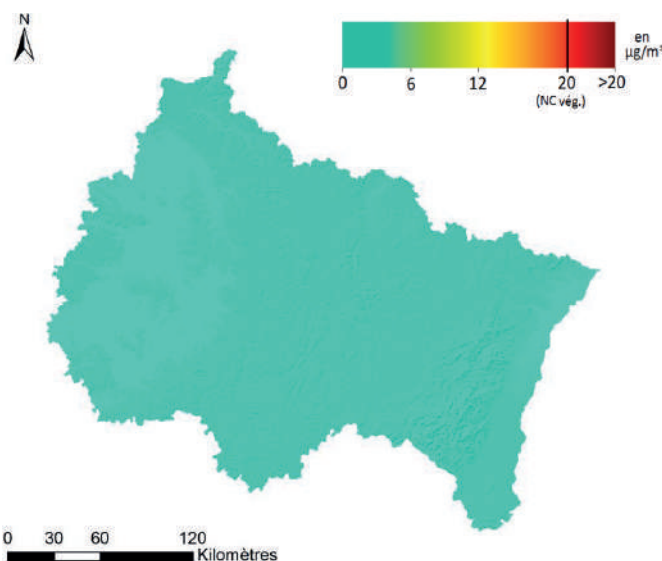
Position du territoire par rapport aux objectifs du SRADDET (Source : ATMO Grand Est, « Les chiffres-clés en un clin d'œil – Édition 2021 – Métropole du Grand Nancy »)

LES CONCENTRATIONS DE SO₂ EN 2021

DES NIVEAUX QUI RESPECTENT LES RECOMMANDATIONS DE L'OMS

En France, la valeur limite de concentration de SO₂ est 125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an, et 350 µg/m³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 heures par an.

L'Organisation Mondiale de la Santé recommande de ne pas dépasser une concentration journalière de 40 µg/m³, et une concentration de 500 µg/m³ sur 10 minutes consécutives.



Concentration moyenne annuelle en SO₂ pour l'année 2021 (Source : ATMO Grand Est)

L'AMMONIAC

NH₃

LES EFFETS SANITAIRES DU NH₃

IRRITATIONS ET BRÛLURES

L'ammoniac est un gaz irritant pour les yeux et les poumons. Son contact direct avec la peau peut provoquer des brûlures graves.

LES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX DU NH₃

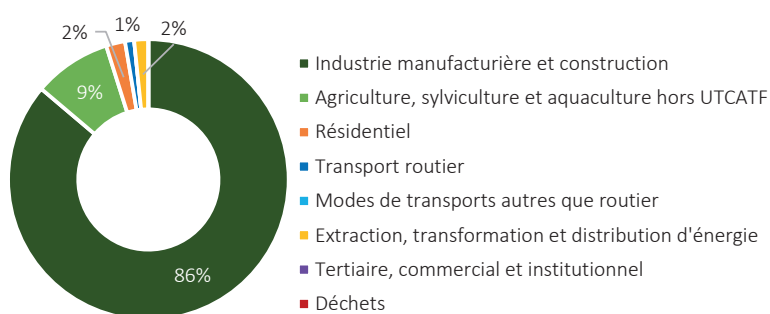
EUTROPHISATION ET ACIDIFICATION DES MILIEUX

La présence d'ammoniac dans l'air et dans l'eau provoque une eutrophisation et une acidification des eaux et des sols. Ce polluant non réglementé est un gaz précurseur de particules secondaires.



LES ÉMISSIONS DE NH₃ EN 2019

Les émissions d'ammoniac (NH₃) sont de 925 tonnes sur la Métropole du Grand Nancy en 2019.



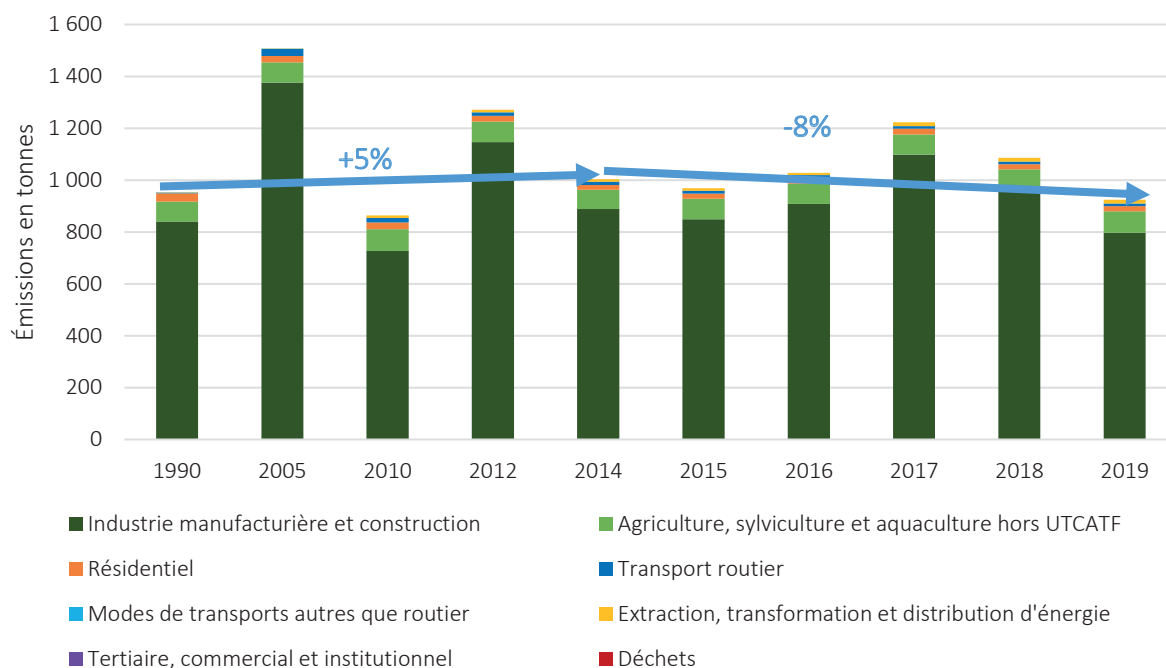
Répartition des émissions de NH₃ sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Le secteur industriel est responsable d'une grande majorité des émissions d'ammoniac (avec 86% des émissions en 2019). Ces émissions sont dues aux procédés de fabrication d'un industriel.

On retrouve ensuite le secteur agricole qui représente 9% des émissions (dû à la volatilisation lors du stockage et des épandages d'effluents agricoles d'élevage et des engrais minéraux). Vient ensuite l'énergie (chauffage urbain, principalement au bois).

L'ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE NH₃

DES OBJECTIFS ATTEINTS MALGRÉ UNE FORTE FLUCTUATION DES ÉMISSIONS AU FIL DES ANS

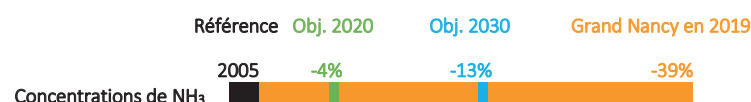


Répartition annuelle des émissions de NH₃ sur la Métropole du Grand Nancy (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

Les émissions d'ammoniac ont fluctué entre 1990 et 2019. Étant donné que les émissions d'ammoniac proviennent majoritairement des procédés de fabrication d'un industriel du territoire, elles sont donc sensibles aux variations du marché, aux productions de ses sites, c'est pourquoi les émissions sont variables d'une année à l'autre. Les émissions du secteur agricole, deuxième secteur émetteur, sont en hausse de 8% depuis 1990 et sont dues principalement aux cultures, avec l'épandage de fertilisants dans les champs. Malgré cette forte variabilité, la diminution des émissions entre 2005 et 2019 a permis l'atteinte anticipée des objectifs nationaux du PREPA pour 2020 et 2030 et des objectifs régionaux du SRADDET pour 2030 et 2050.

LES CONCENTRATIONS DE NH₃

L'ammoniac (NH₃) n'est pas soumis à des valeurs limites, que ce soit à l'échelle nationale ou européenne. Il n'est également pas intégré aux lignes directrices de l'OMS concernant la qualité de l'air. Les stations présentes sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy ne mesurent pas les concentrations d'ammoniac.



Position du territoire par rapport aux objectifs du PREPA



Position du territoire par rapport aux objectifs du SRADDET (Source : ATMO Grand Est, « Les chiffres-clés en un clin d'œil – Édition 2021 – Métropole du Grand Nancy »)



ÉTAT DES LIEUX D'AUTRES POLLUANTS À SUIVRE

BILAN PAR POLLUANT



LES POLLENS

LES EFFETS SANITAIRES DES POLLENS

UNE PROGRESSION RAPIDE DES ALLERGIES

En France, les pollens sont responsables de réactions allergiques chez près de 20% de la population.

L'OMS estime que d'ici 2050, 50% de la population mondiale présentera au moins une allergie. Parmi tous les pollens, seuls ceux qui sont disséminés par le vent et qui sont émis par des plantes anémophiles sont allergisants. Pour être allergisant, un grain de pollen doit disposer de substances (protéines ou glycoprotéines) reconnues comme immunologiquement néfastes pour un individu donné.

L'allergie ou pollinose se manifeste de différentes manières :

- > La rhinite allergique saisonnière : nez bouché, éternuements, nez qui coule et démangeaisons ;
- > La conjonctivite allergique saisonnière : yeux rouges qui piquent, avec sensation de sable dans les yeux.

Les petits pollens, capables de pénétrer jusque dans les bronches, peuvent provoquer des crises d'asthmes (diminution du souffle, sifflements bronchiques, toux persistantes souvent nocturnes). Les effets des pollens sont exacerbés par la présence d'autres polluants dans l'air.

La diffusion d'informations sur le risque pollinique par ATMO Grand Est et le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA) permet aux personnes allergiques d'anticiper leur traitement médicamenteux.

COMMENT SURVEILLE-T-ON LES POLLENS ?

La Région Grand Est dispose de 7 capteurs de pollen fonctionnant sur toute la saison (Nancy, Strasbourg, Metz, Reims, Mulhouse, Chaumont, Charleville-Mézières), de 4 jardins d'observation des pollens (Nancy, Épinal, Strasbourg, Charleville-Mézières), et bénéficie d'un réseau de sentinelles Pollin'air.

Le capteur de pollens pour la Meurthe-et-Moselle situé à Nancy (Tour Marcel Brot) réalise des mesures hebdomadaires depuis 1986, donnant accès aux concentrations de pollens toute espèce confondue, mais également à la date exacte et à la concentration de pollens lors des différents pics de pollinisation. En complément de ce dispositif, la veille phénologique des plantes émettant un pollen allergisant a été mise en place au Jardin botanique Jean-Marie Pelt à Villers-lès-Nancy en 2014. Elle consiste en l'étude de la croissance, du développement, de la date de début et de fin de libération du pollen de 25 plantes émettant un pollen allergisant.

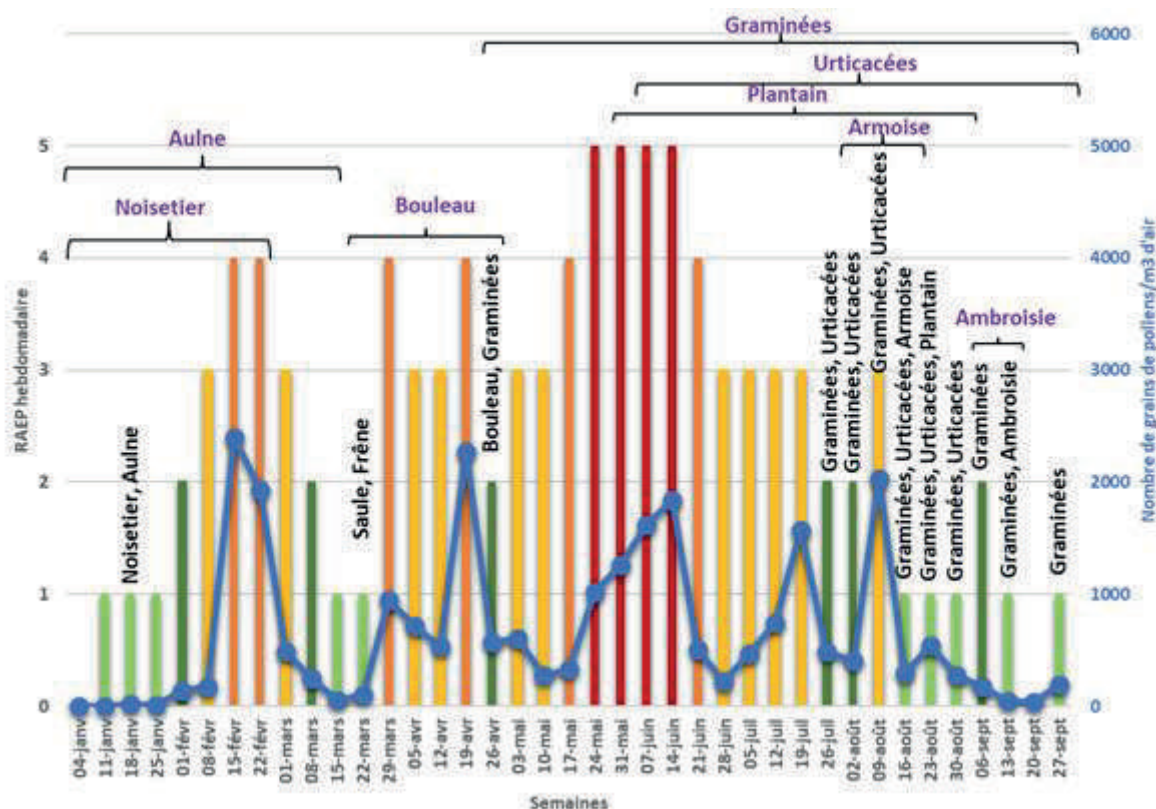
Ces deux méthodes complémentaires participent à la création et la prévision d'un Risque Allergique d'Exposition aux Pollens (RAEP) par le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA).

COMPTES POLLINIQUES

Pour l'année 2021, 27 545 pollens ont été prélevés par le capteur de Nancy. Les pollens de bouleaux (qui ont représenté 10% de la quantité de pollens totale) et ceux de graminées (environ 17%) ont été responsables des risques Élevé à Très Élevé respectivement au printemps et à l'été.

Sur le graphique suivant ont été indiquées en violet les périodes au cours desquelles les pollens allergisants ont fait partie des quatre types de pollens les plus observés sur chaque semaine comptée. Trois périodes avec un risque Élevé à Très Élevé ont été recensées :

- > Deux semaines consécutives en février, liée aux pollens d'aulne et de noisetier
- > Fin mars et mi-avril, liée à la pollinisation du bouleau
- > De fin-mai à fin-juin, avec un risque Très Élevé enregistré durant quatre semaines consécutives, en lien avec la pollinisation des graminées.

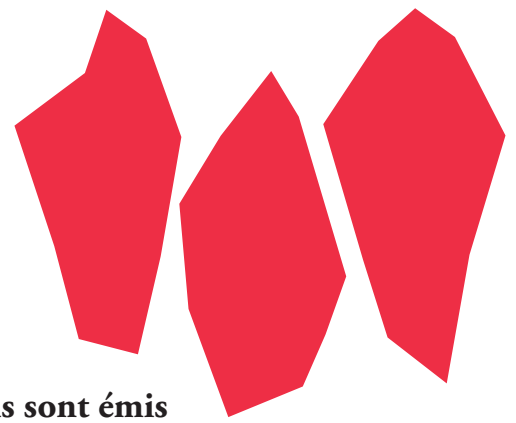


Évolution hebdomadaire du RAEP réel et du nombre de grains de pollens toute espèce confondue sur la ville de Nancy en 2021 (Source : RNSA)

RÉPARTITION DU RISQUE ALLERGIQUE D'EXPOSITION AUX POLLENS

En 2021, concernant la répartition des classes du RAEP allant de 0 (Nul) à 5 (Très Élevé), le risque a été majoritairement Très Faible à Faible 41% de la saison pollinique. Il s'est révélé Moyen 28% de la saison, plus particulièrement en début et un peu avant la fin de la pollinisation des espèces problématiques, et lors des périodes de transition (entre la saison des arbres qui se termine fin avril et celle des graminées et herbacées qui débute en mai). Le RAEP était Élevé sur 15% de la saison pollinique avec une prédominance sur la période des arbres entre janvier et fin avril. Enfin, 10% de la saison des pollens a été marquée par un RAEP Très Élevé, lié plus particulièrement à la pollinisation des graminées durant l'été 2021.

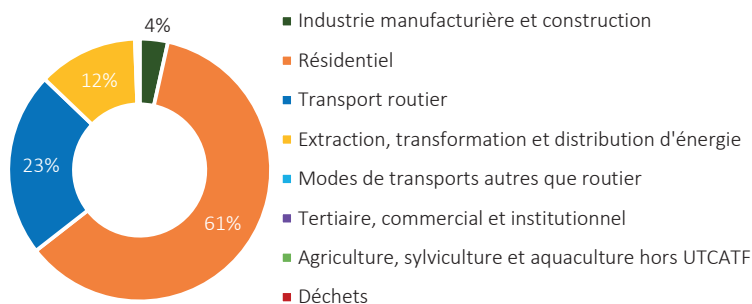
LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES HAP



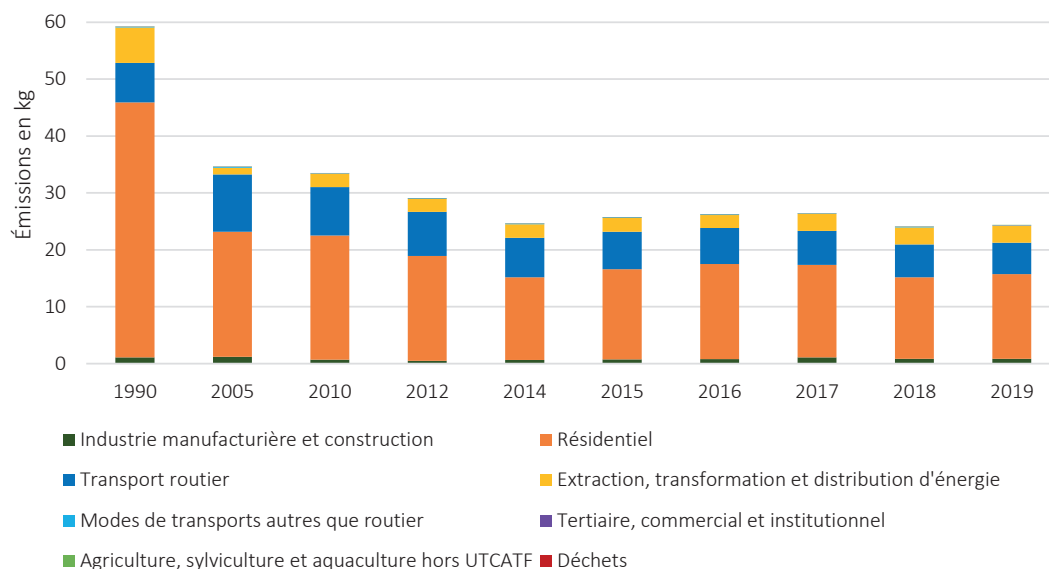
Les HAP appartiennent à la famille des hydrocarbures. Ils sont émis dans l'atmosphère par diverses sources, ils sont présents sous forme gazeuse ou particulaire, et leurs durées de vie sont très variables. Parmi les HAP, on compte plus d'une centaine de composés dont le benzo(a)pyrène BaP, le benzo(b)fluoranthène (BbF), le benzo(k)fluoranthène (BkF), et l'indeno(1,2,3-cd)pyrène (IndPy).

Les HAP se forment dans des proportions relativement importantes lors de la combustion, surtout dans des conditions incomplètes. Ils se créent tout particulièrement lors de la combustion de la biomasse dans les foyers domestiques, qui s'effectue souvent dans des conditions moins bien maîtrisées. Leurs émissions et leur utilisation sont réglementées du fait de leur toxicité et de leurs propriétés mutagènes et cancérogènes.

24 kilogrammes de HAP₄ (BaP + BbF + BkF + IndPy) ont été émis en 2019 sur le Grand Nancy.

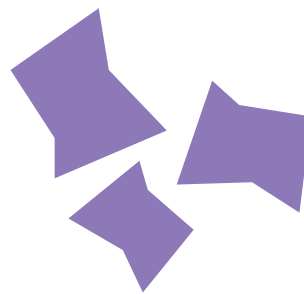


Répartition des émissions de HAP₄ (BaP + BbF + BkF + IndPy) sur la Métropole du Grand Nancy en 2019 (d'après ATMO Grand Est Invent'Air V2021)



Répartition annuelle des émissions de HAP₄ sur le Grand Nancy (ATMO Grand Est Invent'Air V2021)

LES RÉSIDUS DE PESTICIDES DANS L'AIR



UNE SURVEILLANCE QUI SE MET EN PLACE

Les pesticides ont des effets avérés sur la santé, notamment en tant que perturbateurs endocriniens. À l'heure actuelle, il n'existe pas de valeurs réglementaires sur les pesticides dans l'air, ni de valeurs de gestion (valeurs de référence permettant d'identifier si des actions sont nécessaires ou non).

Il est à noter qu'une forte variation des niveaux de pesticides peut être observée en fonction des années et des sites de mesures selon la météorologie, la pression parasitaire, la volatilité des sols, le matériel agricole utilisé, etc.

La mise en place d'une surveillance des résidus de pesticides dans l'air au niveau national est une priorité définie dans le cadre du plan d'action gouvernemental sur les produits phytopharmaceutiques et du PREPA. Aussi, l'Anses, l'Ineris et le réseau des AASQA ont lancé une campagne nationale exploratoire de mesure des résidus de pesticides dans l'air (2018-2019) visant à améliorer les connaissances sur les pesticides présents dans l'air ambiant et ainsi mieux connaître l'exposition de la population, pour à terme définir une stratégie de surveillance des pesticides dans l'air.

Dans le Grand Est, des capteurs ont été installés au niveau du jardin botanique de Villers-lès-Nancy. Il s'agit d'un site urbain, dont les productions agricoles majoritaires des environs sont les grandes cultures. Toutes les productions agricoles étaient situées à plus de 2 kilomètres du site de mesure. Les principaux résultats des mesures sont présentés ci-après :

- > **Le cumul des herbicides est largement prépondérant par rapport aux cumuls des fongicides et des insecticides ;**
- > **Le cumul des herbicides est largement prépondérant en automne ;**

- > **L'herbicide le plus présent est le Prosulfocarbe ;**
- > **Les moyennes des concentrations de 21 substances sont au-dessus de la ligne de détection ;**
- > **Les moyennes des concentrations de 4 substances sont au-dessus de la moyenne nationale. Il s'agit d'un fongicide (Chlorothanonil), de deux herbicides (2,4-DB et Triallate) et d'un insecticide (Bromadiolone) ;**
- > **Aucune substance interdite n'a été détectée**

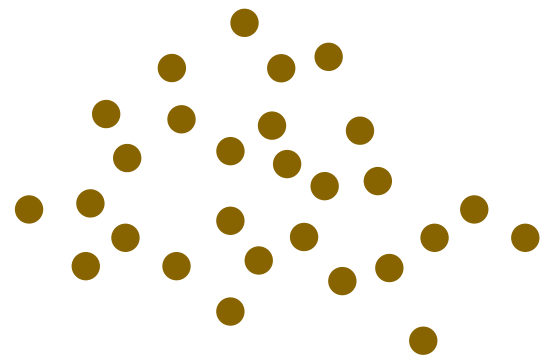


PROBLÉMATIQUE EN AIR INTERIEUR

Ce polluant majoritairement émis par le secteur industriel est surtout problématique lorsqu'il s'accumule dans l'air intérieur.

L'OMS recommande de ne pas dépasser une concentration de 4000 µg/m³ en moyenne journalière, de 10 000 µg/m³ sur 8 heures, de 35 000 µg/m³ sur 1 heure, et de 100 000 µg/m³ sur 15 minutes.

LES MOISSURES DANS L'AIR



PREMIÈRES MESURES EN GRAND EST

En 2021 dans le Grand Est, seule la ville de Strasbourg faisait l'objet d'une surveillance des moisissures, assurée par les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Pour l'année 2022, cette surveillance est également réalisée à Reims. Ce site (avec celui de Troyes) avait fait l'objet d'une évaluation des concentrations de moisissures dans l'air de 2004 à 2006, permettant ainsi de voir l'évolution des concentrations quinze ans plus tard.

À compter de 2023, un site lorrain complètera le dispositif afin d'avoir une surveillance des moisissures sur chaque ancienne région du territoire.



Alternaria vu au microscope

Alternaria est très répandue dans l'atmosphère (2 à 5 % de la mycoflore atmosphérique). Cette moisissure, donne des colonies plutôt duveteuses, allant du gris au noir. On la retrouve dans le sol, mais elle parasite aussi les végétaux en décomposition et les débris organiques (aliments, fruits et légumes).

Seuil à risque : environ 500-1000 spores/m³/jour. (Données APPA Nord-Pas-de-Calais)



Cladosporium vu au microscope

Cladosporium est la plus abondante des moisissures. Ses colonies, plus ou moins brunâtres, vont du vert olive foncé au noir et poussent volontiers dans le sol, sur les aliments, les cadres de fenêtres, les textiles, les surfaces peintes, voire sur les plantes mourantes.

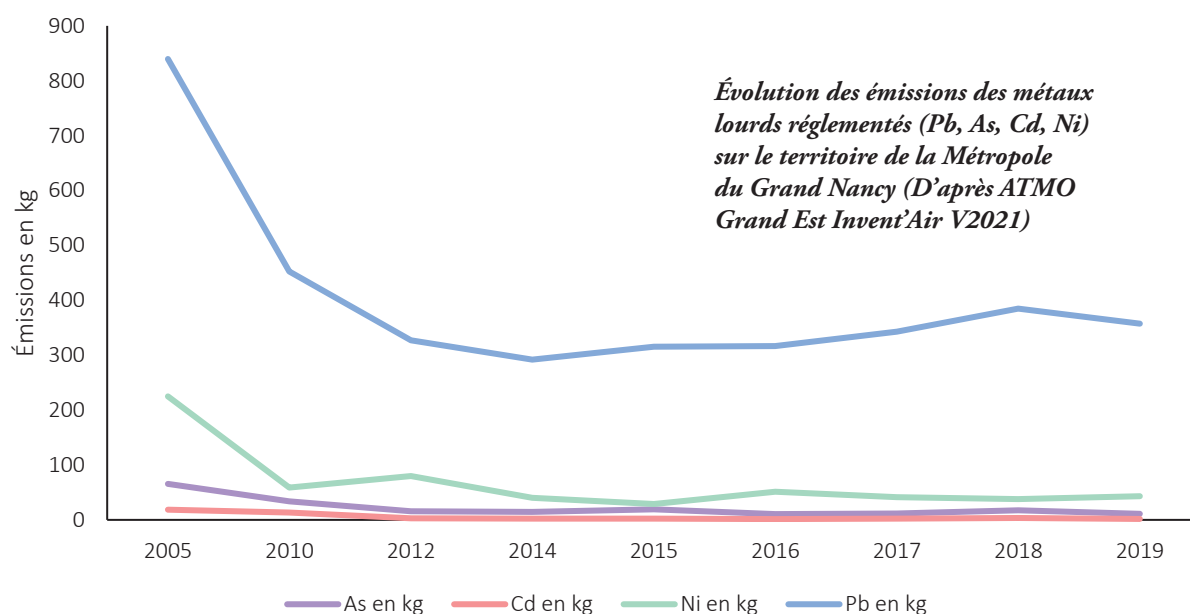
Seuil à risque : 8000 spores/m³/jour. (Données APPA Nord-Pas-de-Calais)

LES MÉTAUX LOURDS

Les métaux lourds sont émis lors de la combustion du charbon et du pétrole, Ils sont également issus de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels. Ces composés se retrouvent principalement sous forme particulaire dans l'atmosphère.



Quatre de ces métaux lourds sont concernés par la réglementation en raison de leur toxicité : le plomb, l'arsenic, le cadmium et le nickel.



LE SUIVI DES NUISANCES OLFACTIVES

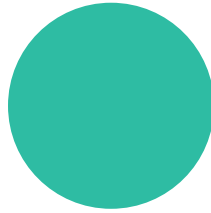
Un suivi des plaintes est mis en place sur le Grand Nancy.

Les habitants et usagers du territoire peuvent s'adresser à ATMO Grand Est pour signaler une odeur.

7 signalements ont été recensés en 2020, 3 en 2021 et 1 sur le premier semestre 2022.

L'ESSENTIEL À RETENIR

OXYDES D'AZOTE NO_x



IMPACTS : Fragilisent le système respiratoire
Précurseurs de l'ozone
Marqueurs du trafic routier

ÉMISSIONS : Principaux secteurs : 1/2 transport routier,
1/5 industrie, énergie
Entre 2005 et 2019 : divisées par 2
Objectifs PREPA 2020 non atteints

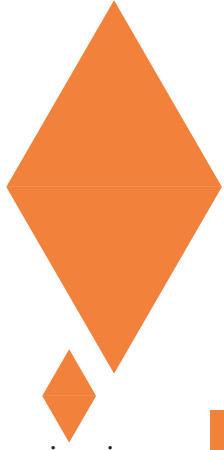
CONCENTRATIONS : Entre 2009 et 2021 : en baisse
Niveaux inférieurs à la valeur limite (sauf routes) mais supérieurs aux recommandations OMS 2021

COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS NON MÉTHANIQUE COVNM

IMPACTS : Irritants et cancérigènes
Précurseurs de l'ozone
Très présents en air intérieur

ÉMISSIONS : Multi-sources
Très localisées
Entre 2005 et 2019 : divisées par 2
Objectifs PREPA 2020 et 2030 atteints

CONCENTRATIONS : Entre 2010 et 2020 : stable
Niveaux inférieurs à la valeur limite et à la valeur cible

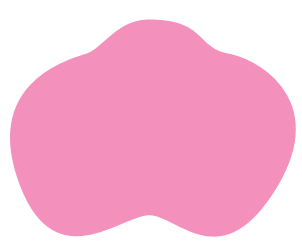


PARTICULES FINES **PM10 PM2.5**

IMPACTS : Maladies cardio-vasculaires et respiratoires
Enjeux sanitaires les plus forts

ÉMISSIONS : Principaux secteurs : 1/2 résidentiel,
1/4 transports, industrie
Entre 2005 et 2019 : divisées par 3
Objectifs PREPA et SRADDET 2030 atteints

CONCENTRATIONS : Entre 2010 et 2020 : en baisse
Niveaux inférieurs à la valeur limite mais
supérieurs aux recommandations OMS 2021



OZONE **O3**

IMPACTS : Très irritant
Baisse les rendements agricoles
Gaz à effet de serre
Polluant stable qui parcourt de grandes distances

ÉMISSIONS : Formation sous l'effet des UV
et de la chaleur en présence
de NOx et de COV

CONCENTRATIONS : Entre 2010 et 2021 : augmentation des
concentrations et du nombre de jours
dépassant la valeur-cible
Lien avec le changement climatique

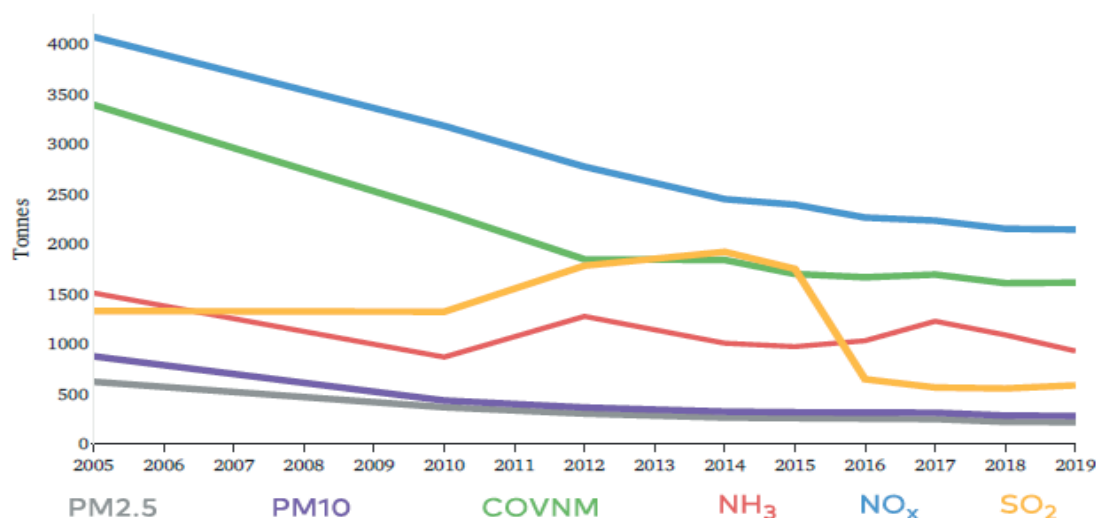
ANNEXES

ÉMISSIONS

LA SYNTHÈSE PAR ATMO GRAND EST



Émissions des 3 principaux secteurs émetteurs par polluants atmosphériques en 2019.



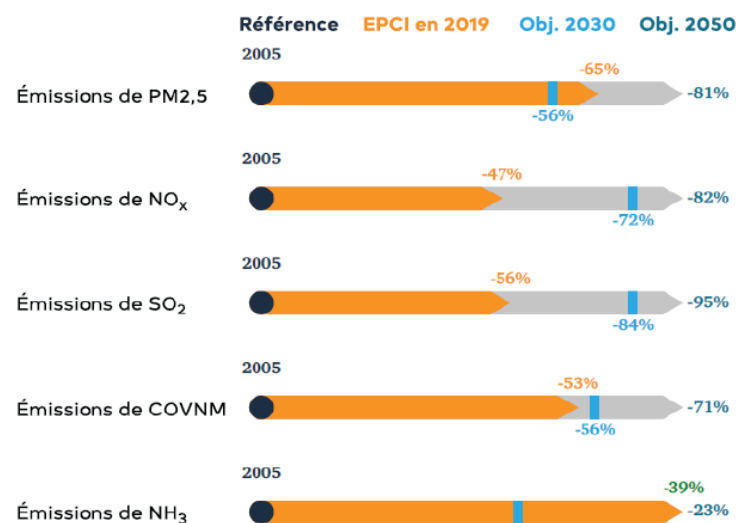
Évolution des émissions des polluants réglementés sur le territoire de la Métropole du Grand Nancy

Les émissions des polluants réglementaires à prendre en compte dans le PCAET sont globalement en baisse sur le territoire entre 2005 et 2019.

On note en particulier sur cette période une baisse de :

- > 47% pour les NO_x
- > 39% pour le NH₃
- > 68% pour les PM₁₀
- > 56% pour le SO₂
- > 53% pour les COVNM
- > 65% pour les PM_{2.5}

Des réductions des émissions sont observées au fil du temps dans tous les secteurs, avec une forte baisse des émissions du transport routier (divisées par 4), de l'industrie (divisées par 2), du secteur résidentiel (-60%), tertiaire/commercial/institutionnel (divisées par 10) et énergétique (-57%).



Position de la Métropole du Grand Nancy par rapport aux objectifs régionaux du SRADDET
Source : ATMO Grand Est, « Les chiffres-clés en un clin d'œil – Édition 2021 – Métropole du Grand Nancy »

CONCENTRATIONS

LA SYNTHÈSE PAR ATMO GRAND EST

Les tableaux ci-dessous ont été établis pour l'année 2020.

Situation au regard des normes pour la protection de la santé humaine.

ZAS	Seuil réglementaire	Particules PM10	Particules PM25	Dioxyde d'azote	Ozone	Dioxyde de soufre	Monoxyde de carbone	Benzène	Benzo(a)pyrène	Plomb	Autres métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Nickel)
Zone Agglomération de Metz	Valeur limite	◆	◆	◆		◆	○	◆		○	
	Valeur cible		◆		◆				◆		○
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	◆		◆		○	
	Ligne directrice OMS ⁽¹⁾	◆	◆	◆	◆	◆					
	Seuil d'information ⁽²⁾	◆		◆	◆	◆					
	Seuil d'alerte ⁽³⁾	◆		◆	◆	◆					
Zone Agglomération de Nancy	Valeur limite	◆	◆	◆		◆	○	◆		◆	
	Valeur cible		◆		◆				○		◆
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆	
	Ligne directrice OMS	◆	◆	◆	◆	◆					
	Seuil d'information	◆		◆	◆	◆					
	Seuil d'alerte	◆		◆	◆	◆					
Zone Agglomération de Strasbourg	Valeur limite	◆	◆	◆		X	○	◆		◆	
	Valeur cible		◆		◆				○		◆
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	X		◆		◆	
	Ligne directrice OMS	◆	◆	◆	◆	X					
	Seuil d'information	◆		◆	◆	X					
	Seuil d'alerte	◆		◆	◆	X					
Zone à risque de Reims (périmètre : ancien Reims Métropole)	Valeur limite	◆	◆	◆		◆	○	◆		◆	
	Valeur cible		◆		◆				○		◆
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆	
	Ligne directrice OMS	◆	◆	◆	◆	◆					
	Seuil d'information	◆		◆	◆	◆					
	Seuil d'alerte	◆		◆	◆	◆					
Zone régionale	Valeur limite	◆	◆	◆		◆	◆	◆		◆	
	Valeur cible		◆		◆				◆		◆
	Objectif de qualité	◆	◆	◆	◆	◆		◆		◆	
	Ligne directrice OMS	◆	◆	◆	◆	◆					
	Seuil d'information	◆		◆	◆	◆					
	Seuil d'alerte	◆		◆	◆	◆					

Seuils

- ◆ Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS⁽¹⁾
- ◆ Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS⁽¹⁾
- ◆ Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible / seuil d'information⁽²⁾
- ◆ Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite / seuil d'alerte⁽³⁾
- X Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

Evaluation par

- ◆ Mesure station fixe
- Mesure indicative
- Estimation objective

Case grisée : il n'existe pas de valeur réglementaire

Situation au regard des normes pour la protection de la végétation.

ZAS	Seuil réglementaire	Oxydes d'azote	Ozone	Dioxyde de soufre
Zone Agglomération de Metz	Niveau critique	X		X
	Valeur cible		◆	
	Objectif de qualité		◆	
Zone Agglomération de Nancy	Niveau critique	X		X
	Valeur cible		◆	
	Objectif de qualité		◆	
Zone Agglomération de Strasbourg	Niveau critique	X		X
	Valeur cible		◆	
	Objectif de qualité		◆	
Zone à risque de Reims (périmètre : ancien Reims Métropole)	Niveau critique	X		X
	Valeur cible		◆	
	Objectif de qualité		◆	
Zone régionale	Niveau critique	◆		◆
	Valeur cible		◆	
	Objectif de qualité		◆	

Seuils

- Respect valeurs réglementaires
- Dépassement objectif qualité / valeur cible
- Dépassement niveau critique / valeur limite
- X Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

Évaluation par site

- ◆ Mesure station fixe
- Mesure indicative
- Estimation objective
- Case grisée : il n'existe pas de valeur réglementaire

Les niveaux critiques en oxydes d'azote et en dioxyde de soufre ne peuvent être comparés qu'aux valeurs de sites ruraux se trouvant dans la zone régionale. Tous ces sites respectent les niveaux critiques pour ces composés.

Pour l'ozone, la valeur cible pour la protection de la végétation fixée à 18 000 µg/m³.h (moyenne des valeurs d'AOT 40 sur la période 2016-2020) est dépassée sur les sites de mesures de typologie périurbaine des agglomérations de Colmar et de Mulhouse. A savoir que tous les sites de mesures de typologie périurbaine et rurale des zones administratives de surveillance de la région Grand Est présentent un dépassement concernant l'objectif de qualité annuel. Il s'agit de l'AOT 40, calculé à partir de valeurs horaires entre 8h et 20h de mai à juillet et dont le seuil est fixé à 6 000 µg/m³.h.

Source : Site d'ATMO Grand Est

POST-RÉALISATION DU DIAGNOSTIC

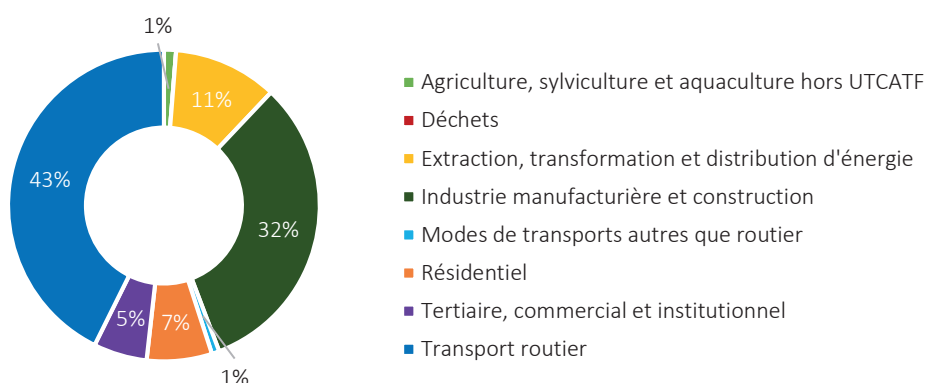
ÉMISSIONS : VALEURS 2020

Après la réalisation de ce diagnostic à l'été 2022, qui se base sur les données d'émissions 2019, les données d'émissions 2020 ont été publiées sur l'observatoire d'ATMO Grand Est.

Pour la définition des objectifs biennaux de réduction des émissions de polluants atmosphériques, le Plan Air se basera donc sur les données 2020, d'où l'ajout de cette annexe post-réalisation du diagnostic.

LES ÉMISSIONS DE NO_x EN 2020

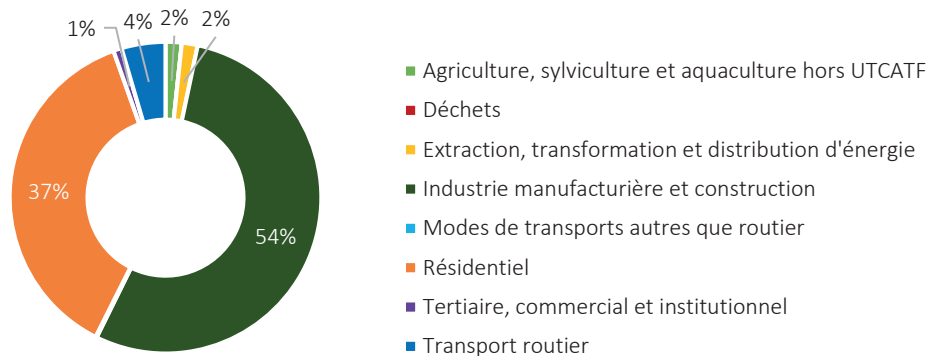
Les émissions d'oxydes d'azote (NO_x) s'élèvent à 1842 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 199 tonnes de moins qu'en 2019, ce qui est dû principalement à la diminution du transport routier pendant les périodes de confinements.



Répartition des émissions de NO_x sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

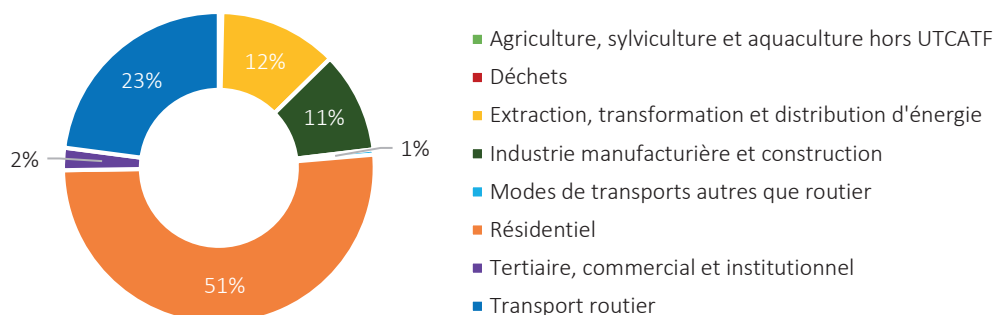
LES ÉMISSIONS DE COVNM EN 2020

Les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) s'élèvent à 1909 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 299 tonnes de plus qu'en 2019, avec un doublement des émissions du secteur industriel.



Répartition des émissions de COVNM sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

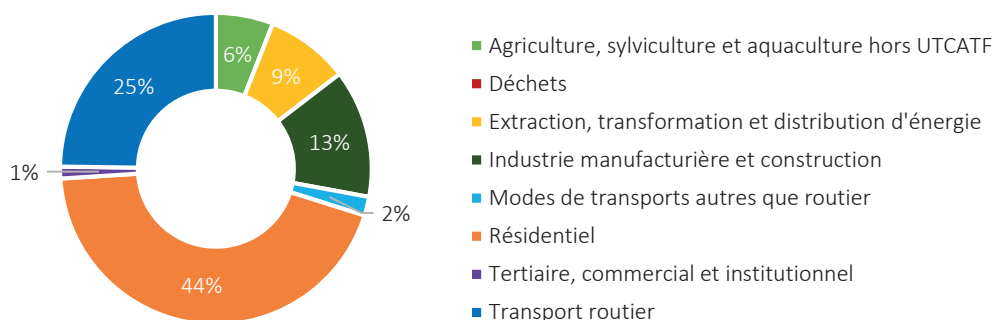
Parmi les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), les émissions de benzène (C₆H₆) s'élèvent à 11 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 2 tonnes de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de C₆H₆ sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

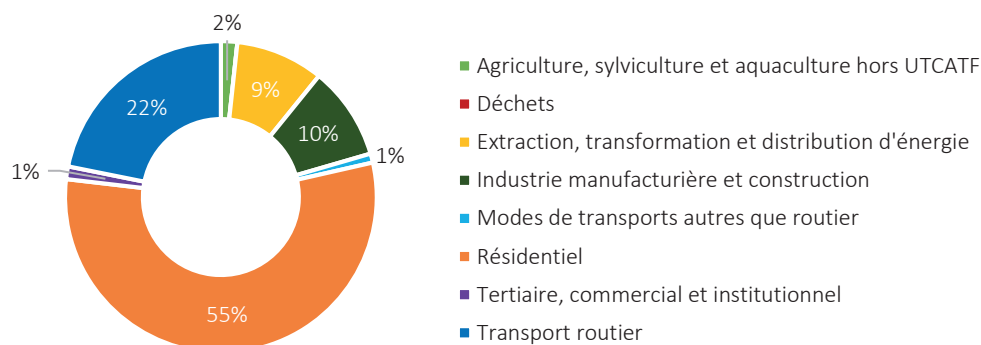
LES ÉMISSIONS DE PM₁₀ ET PM_{2.5} EN 2020

Les émissions de particules fines PM₁₀ s'élèvent à 253 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 22 tonnes de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de PM₁₀ sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

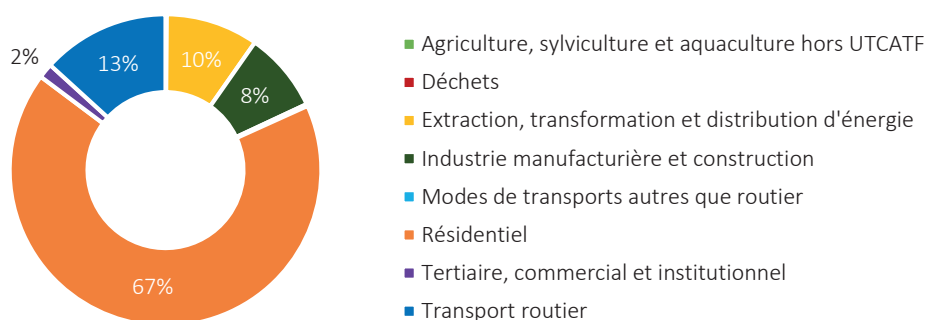
Les émissions de particules fines PM2.5 s'élèvent à 199 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 14 tonnes de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de PM2.5 sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

LES ÉMISSIONS DE PM1 EN 2020

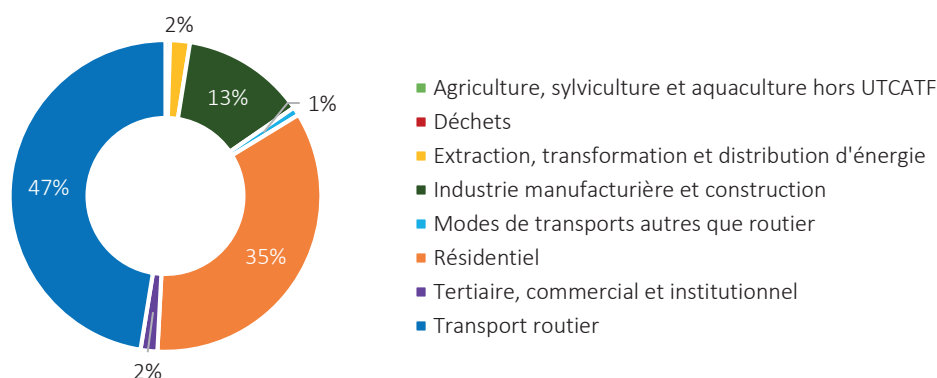
Les émissions de particules ultrafines PM1 s'élèvent à 162 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 10 tonnes de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de PM1 sur la MGN en 2020 (d'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

LES ÉMISSIONS DE BC EN 2020

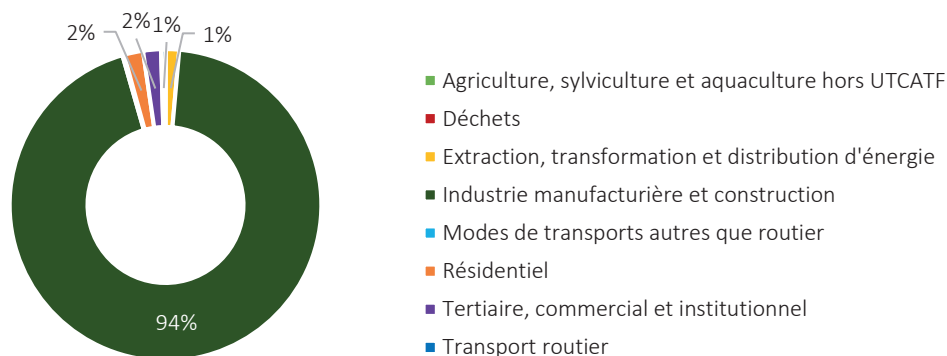
Les émissions de Black-Carbon (BC) s'élèvent à 30 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 9 tonnes de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de BC sur la MGN en 2020 (d'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

LES ÉMISSIONS DE SO₂ EN 2020

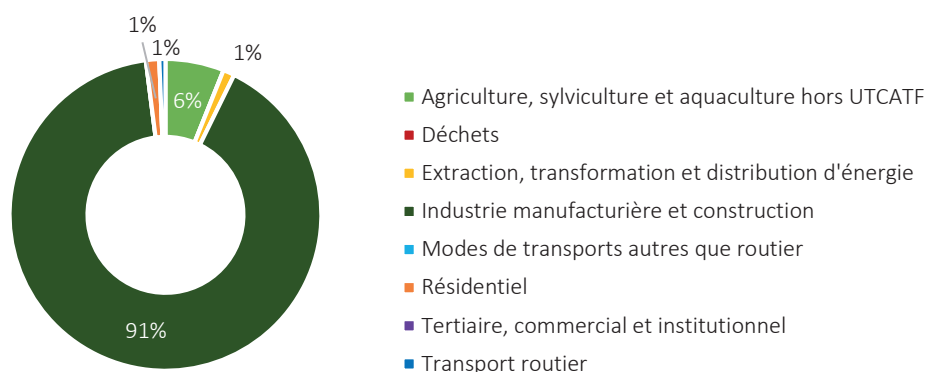
Les émissions de dioxyde de soufre (SO₂) s'élèvent à 442 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 140 tonnes de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de SO₂ sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

LES ÉMISSIONS DE NH₃ EN 2020

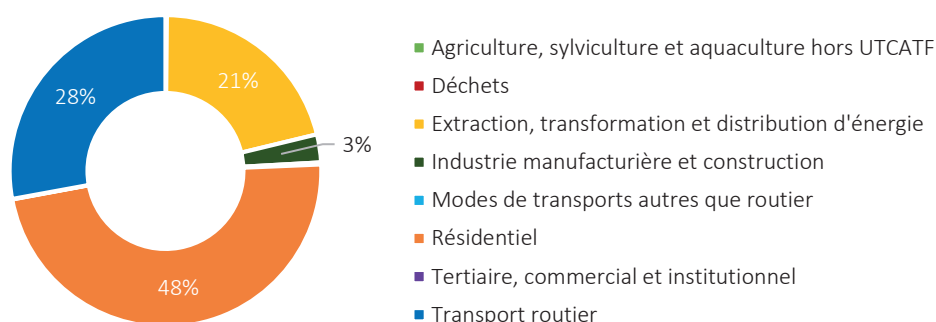
Les émissions d'ammoniac (NH₃) s'élèvent à 1 361 tonnes en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 436 tonnes de plus qu'en 2019, ce qui s'explique notamment par une augmentation de 50% des émissions du secteur industriel (manufacture et construction).



Répartition des émissions de NH₃ sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

LES ÉMISSIONS DE HAP EN 2020

Les émissions des hydrocarbures aromatiques polycycliques benzo(a)pyrène BaP, benzo(b)fluoranthène (BbF), benzo(k)fluoranthène (BkF), et indeno(1,2,3-cd)pyrène (IndPy) s'élèvent à 28 kg en 2020 sur la Métropole du Grand Nancy, soit 4 kg de moins qu'en 2019.



Répartition des émissions de HAP₄ (BaP + BbF + BkF + IndPy) sur la Métropole du Grand Nancy en 2020 (D'après ATMO Grand Est Invent'Air V2022)

PLAN D'ACTION POUR LA QUALITE DE L'AIR

Rapport de diagnostic Juillet 2022

