



2021



AtMO
GRAND EST
Metz - Nancy - Reims - Strasbourg



BILAN
QUALITÉ DE L'AIR
GRAND EST



SOMMAIRE

OUTILS DE SURVEILLANCE 4

Réseau de surveillance	5	Inventaire énergies et émissions	6
Plateforme de modélisation	6	Surveillance par moyens mobiles	6

BILAN RÉGIONAL 7

Indices de qualité de l'air.....	8	Bilan par polluants : métaux lourds	29
Procédures réglementaires.....	9	Bilan par polluants : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	32
Valeurs réglementaires.....	10	Bilan par polluants : Benzène (C_6H_6)	34
Recommandations de l'OMS	11	Bilan par polluants : pollens	36
Exposition de la population.....	12	Bilan par polluants : pesticides	38
Dépassement de normes	14	Suivi des signaux faibles : les nuisances olfactives .	39
Bilan par polluants : Oxydes d'Azote (NO_x)	16	Sites ruraux	41
Bilan par polluants : Particules fines PM10	19	Bilan par polluants : gaz à effet de serre	44
Bilan par polluants : Particules fines PM2,5	22	Bilan par polluants : radioactivité	45
Bilan par polluants : Ozone (O_3)	24	Bilan par polluants : Ammoniac (NH_3)	46
Bilan par polluants : Dioxydes de Soufre (SO_2)	27		

OUVERTURE DES DONNÉES 48

Mise à disposition des données	49
--------------------------------------	----

Brochure éditée par:
ATMO Grand Est
Conception et rédaction :
AVANCE

2021, UNE 2^eANNÉE

...PARTICULIÈRE OÙ LA QUALITÉ DE L'AIR A DE NOUVEAU ÉTÉ IMPACTÉE PAR LA SITUATION SANITAIRE (COVID-19) ET LES NOMBREUSES RESTRICTIONS EN DÉCOULANT.

Les périodes de restrictions de l'année 2021 (confinement, couvre-feu, réduction des activités professionnelles et privées) ont conduit à des diminutions du trafic routier. Si cette réduction de l'activité et des déplacements est moindre par rapport à 2020, les concentrations en 2021 ne sont pas revenues aux niveaux de 2019. 2021 n'a pas été l'année qui permettra de répondre à la question du retour ou non à nos habitudes « d'avant ». Le bilan 2022 laissera peut-être entrevoir l'évolution de nos comportements d'après crise sanitaire.

...OÙ DES EXPOSITIONS DE LA POPULATION AU REGARD DES VALEURS RÉGLEMENTAIRES SONT TOUJOURS OBSERVÉES

En 2021, pour la première fois, aucun dépassement de valeurs réglementaires n'a été mesuré sur les stations d'ATMO Grand Est. Cependant, 200 personnes dans le Grand Est habitent en 2021 dans une zone soumise à un dépassement de la valeur limite en dioxyde d'azote, chiffre similaire à 2020. D'autre part, l'OMS a publié de nouvelles lignes directrices cette année. Les recommandations ont été revues à la baisse, entraînant des situations de dépassements sur de larges parties du territoire. Ainsi en 2021, l'ensemble du Grand Est est exposé à une moyenne annuelle en PM2,5 supérieure à la recommandation de l'OMS. L'importante réduction de la ligne directrice sur le dioxyde d'azote entraîne un dépassement de cette dernière pour 49% de la population du Grand Est.

Enfin, 2% de la population est concernée par un dépassement de la valeur cible en ozone pour la protection de la santé, en forte baisse par rapport à 2020.

3

...AVEC UN NOMBRE PLUS LIMITÉ DE PROCÉDURES PRÉFCTORALES

L'année 2021 a été marquée par 3 épisodes de pollution aux particules, contre 6 en 2020. Un seul épisode de pollution à l'ozone (2 en 2020) est survenu durant l'été 2021, et n'a concerné que les départements alsaciens et la Moselle.

...OÙ LE SYSTÈME DE SURVEILLANCE A CONTINUÉ D'ÉVOLUER

2021 a été une année de réflexion sur la deuxième phase d'optimisation du réseau de mesures d'ATMO Grand Est. Cette réflexion a mené à un plan de révision qui concerne une vingtaine de capteurs à l'horizon 2024. Les premières fermetures de capteurs et de stations auront lieu en 2022.

Dans la continuité des années précédentes, l'évaluation des particules ultrafines, couplée à l'étude de la spéciation chimique des particules, s'est poursuivie sur la région avec la réalisation de mesures à Metz, Reims et Strasbourg pour appréhender l'évaluation spatiale de ces nouveaux indicateurs de pollution. Spéciation chimique des particules, s'est poursuivie sur la région avec la réalisation de mesures à Metz, Reims et Strasbourg pour appréhender l'évaluation spatiale de ces nouveaux indicateurs de pollution.



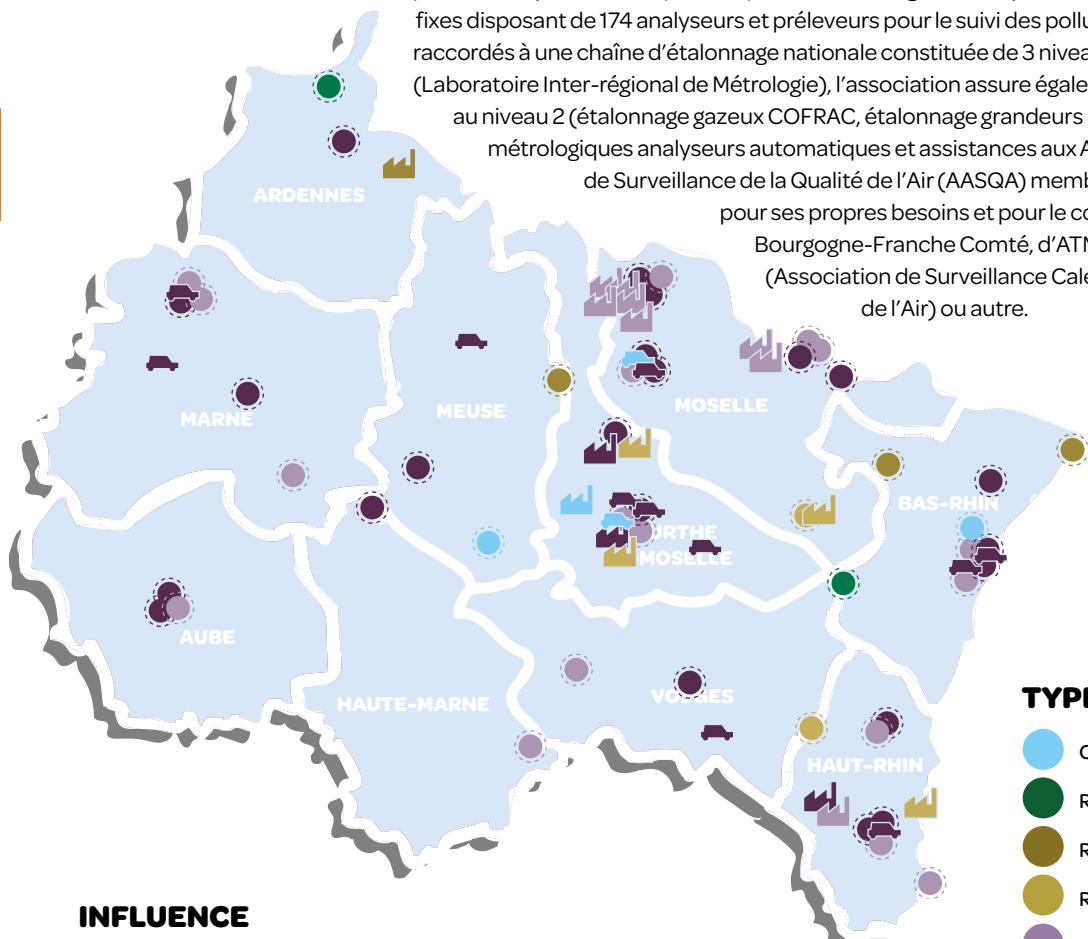
BILAN RÉGIONAL 2021

OUTILS DE SURVEILLANCE

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Le réseau de stations de mesures a été mis en place en fonction de critères successifs. Il est configuré pour répondre aux exigences des directives européennes, aux besoins nationaux d'information (indice ATMO, etc.) et de prévision (notamment pour les alertes à la population) pour les polluants réglementés, et à l'expression explicite (demandes) ou implicite (enjeux) de besoins particuliers (notamment pour les polluants non réglementés). ATMO Grand Est gère 80 stations fixes disposant de 174 analyseurs et préleveurs pour le suivi des polluants réglementés, qui sont raccordés à une chaîne d'étalonnage nationale constituée de 3 niveaux. Dans le cadre du LIM (Laboratoire Inter-régional de Métrologie), l'association assure également le raccordement au niveau 2 (étalonnage gazeux COFRAC, étalonnage grandeurs physiques, tests météorologiques analyseurs automatiques et assistances aux Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) membres ou autres partenaires)

Bourgogne-Franche Comté, d'ATMO Réunion et de SCAL'AIR (Association de Surveillance Calédonienne de Qualité de l'Air) ou autre.



INFLUENCE



FOND (48)



INDUSTRIELLE (17)



TRAFFIC (13)

TYPE DE STATION

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE RÉGIONALE
- RURALE PROCHE
- PÉRIURBAINE
- URBaine

5

ATMO GRAND EST GÈRE...



80

stations de mesures fixes grâce à

174

analyseurs et préleveurs

sur la région, dans le cadre du suivi des polluants réglementés.



Ces stations sont classées selon

#01

l'influence de leur environnement



#02

leur lieu d'implantation (type)



PLATEFORME DE MODÉLISATION



La plateforme de modélisation mise en place à ATMO Grand Est est composée de plusieurs modèles capables de répondre de manière intégrée aux différents enjeux de la surveillance et de l'étude de la qualité de l'air. Ces enjeux sont la spatialisation de la qualité de l'air, la simulation d'épisodes de pollution atmosphérique pour mieux comprendre les phénomènes en jeu, la prévision de cette pollution atmosphérique (anticipation des pics de pollution pour une meilleure information et une gestion plus efficace de la qualité de l'air), et l'évaluation de l'impact de mesures potentielles de réduction des émissions polluantes avec des applications pour différents plans et programmes comme le SRADDET, les PPA, ZFEm, PCAET, PDU, etc.⁽¹⁾

SURVEILLANCE

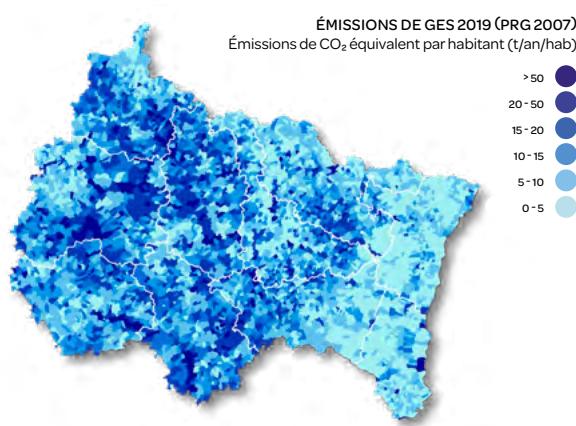
PAR MOYENS MOBILES

INVENTAIRE ÉNERGIES ET ÉMISSIONS

6

BILAN RÉGIONAL 2021

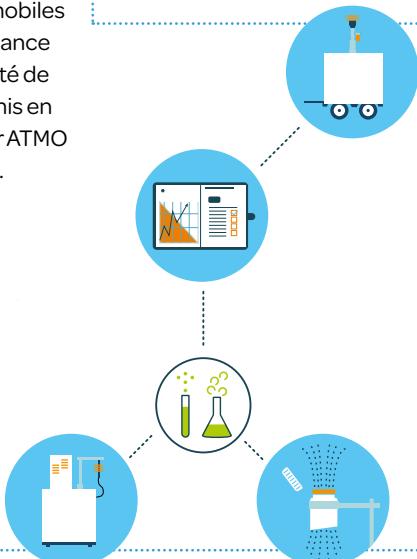
Dans le cadre de la surveillance de la qualité de l'air et de l'accompagnement des territoires dans leurs plans et programmes locaux (évaluation préliminaire, alimentation des modèles de prévision, soutien à la planification réglementaire), ATMO Grand Est développe et utilise des inventaires et cadastres d'émissions. Ces inventaires permettent tout à la fois de cerner les secteurs les plus émetteurs de pollution atmosphérique et d'alimenter en données d'entrée les outils de prévision quotidienne de la qualité de l'air. Ils servent de variables explicatives pour l'application de méthodes géostatistiques à des résultats de campagnes de mesures et participent à l'estimation objective de la qualité de l'air sur le territoire. La plateforme intègre des données relatives à l'énergie dans le cadre de la mise en place de l'inventaire des productions et consommations d'énergie dans la région Grand Est. Retrouvez les données Air-Climat-Energie d'ATMO Grand Est sur <https://observatoire.atmo-grandest.eu>



ATMO Grand Est / Invent'Air V2021

Pour évaluer les niveaux de pollution en tout point du territoire (hors réseau des stations fixes de mesures), des moyens mobiles de surveillance de la qualité de l'air sont mis en œuvre par ATMO Grand Est.

Pour connaître les variations temporelles au cours d'une journée, au pas de temps horaire, ATMO Grand Est dispose de 15 unités mobiles pour les campagnes de mesures temporaires, équipées de capteurs mesurant en continu.



D'autres évaluations nécessitent des prélèvements suivis d'une analyse en laboratoire comme les tubes passifs (échantillonnage spatial démultiplié sur le NO₂ par exemple) ou les préleveurs actifs (métaux, HAP, pesticides, etc.). Selon les substances, l'analyse peut être notamment réalisée par ATMO Grand Est ou par le laboratoire Syn AIR GIE-LIC (GIE effectuant des analyses uniquement pour le compte d'AASQA⁽²⁾).

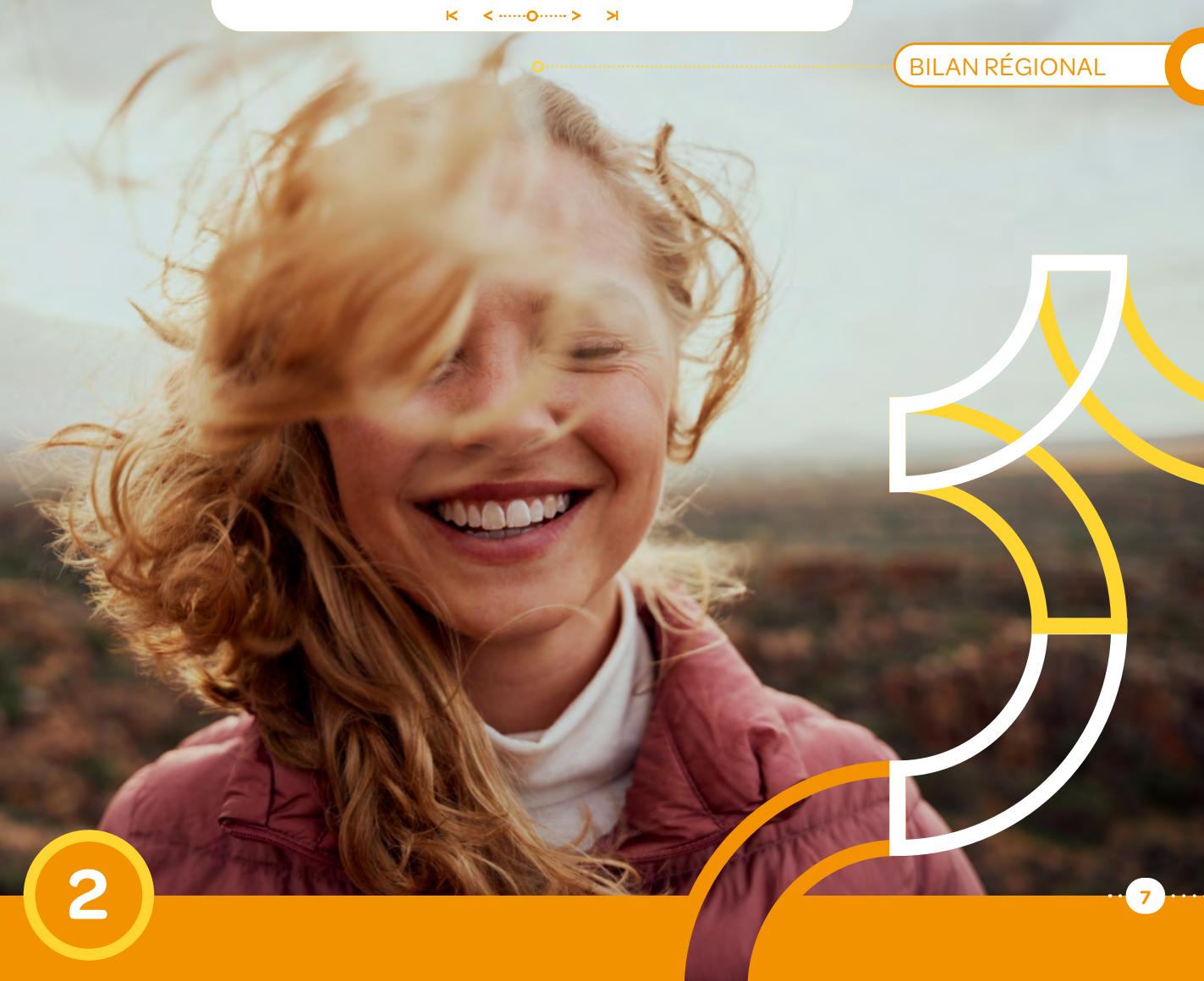
(1) SRADDET : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires / PPA : Plan de Protection de l'Atmosphère / ZFEm : Zone à Faibles émissions mobilité / PCAET : Plan Climat Air-Énergie Territorial / PDU : Plan de Déplacements Urbains

(2) AASQA membres : AIRPARIF, ATMO Auvergne Rhône Alpes, ATMO Bourgogne-Franche Comté, ATMO Grand Est, ATMO Hauts de France, ATMO Normandie, ATMO Réunion, AtmoSud, Gwad'Air, Hawa Mayotte, Madininair, Atmo Guyane, Qualitair Corse, Scal Air.

2

BILAN RÉGIONAL

7



APRÈS L'IMPORTANT IMPACT DE LA CRISE SANITAIRE DE LA COVID-19 EN 2020, L'ANNÉE 2021 EST À NOUVEAU MARQUÉE PAR DES RESTRICTIONS. LA RÉDUCTION DES ACTIVITÉS, SUITE NOTAMMENT AUX ÉPISODES DE CONFINEMENT ET DE COUVRE-FEU A RYTHMÉ LA VIE DES FRANÇAIS EN 2021. CETTE REPRISE SEULEMENT PARTIELLE DE L'ACTIVITÉ HUMAINE, DANS UN CONTEXTE DE BAISSE DES CONCENTRATIONS POUR LA PLUPART DES POLLUANTS (HORS OZONE) DEPUIS PLUSIEURS ANNÉES, A CONDUIT À UNE QUALITÉ DE L'AIR GLOBALEMENT SIMILAIRE À L'ANNÉE PASSÉE. POUR LA PREMIÈRE FOIS, AUCUN DÉPASSEMENT DE VALEUR LIMITÉ N'A ÉTÉ OBSERVÉ SUR LE GRAND EST. DES DÉPASSEMENTS DE VALEURS CIBLES (SANTÉ ET/OU VÉGÉTATION) ONT CEPENDANT ÉTÉ OBSERVÉS POUR L'OZONE POUR L'ENSEMBLE DE LA RÉGION.

DANS LA VALLÉE DE LA FENSCH, L'AMÉLIORATION OBSERVÉE EN 2020 SE POURSUIT NETTEMENT EN 2021 AVEC DES CONCENTRATIONS EN BENZÈNE ET BENZO(A)PYRÈNE RESPECTANT RESPECTIVEMENT LES OBJECTIFS DE QUALITÉ ET LES VALEURS CIBLES ASSOCIÉS.

LES INDICES DE QUALITÉ DE L'AIR

En 2021, un nouvel indice de la qualité de l'air a vu le jour sur l'ensemble du pays. Il se décline en 6 qualificatifs, de « bon » à « extrêmement mauvais » et intègre désormais dans son évaluation les particules fines PM2,5, ainsi que les polluants déjà pris en compte : PM10, NO₂, O₃, SO₂. L'indice de la qualité de l'air est désormais fourni pour l'ensemble du territoire, et non plus seulement pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Dans le Grand Est en 2021, la qualité de l'air a été « moyenne » 72% du

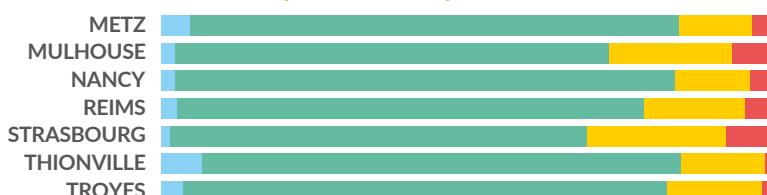
temps, « dégradée » 21% du temps et « mauvaise » 7% du temps. Les autres qualificatifs sont représentatifs de moins d'1% de l'année. Ces nouveaux indices ne permettent pas de comparaison avec les années précédentes.

Lorsque la qualité de l'air a été « mauvaise » à « très mauvaise », ce sont les PM2,5 qui en sont responsables 42% du temps. L'ozone est responsable de 36% des jours de mauvaise qualité de l'air, et les PM10 en sont responsables 20% du temps. Le dioxyde d'azote n'est

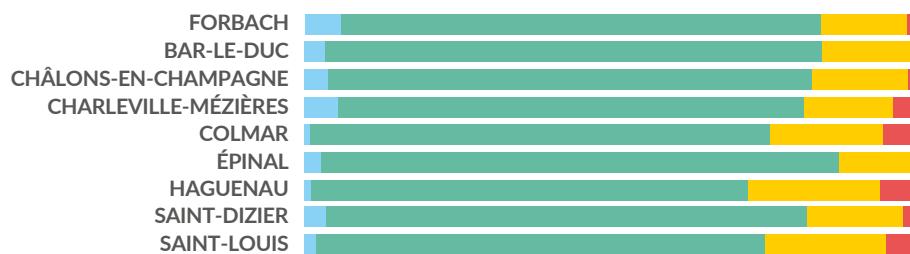
responsable que de 2% des mauvais indices, et ce n'est jamais le cas pour le dioxyde de soufre.

Il existe cependant une certaine hétérogénéité entre les différentes villes. À Reims, les particules (PM10 et PM2,5) sont responsables de 83% des mauvais indices, alors qu'ils ne représentent que 50% des jours de mauvaise qualité de l'air à Strasbourg. Seules les communes de Strasbourg et Saint-Louis ont connu des mauvais indices dûs à des concentrations élevées de dioxyde d'azote.

AGGLOMERATIONS >100 000 HABITANTS (INDICES ATMO)



AUTRES AGGLOMERATIONS



LE SAVIEZ-VOUS ?

ATMO Grand Est fait remonter quotidiennement les indices de qualité de l'air du Grand Est au niveau national. L'ensemble des indices des AASQAS sont centralisés et accessibles sur la plateforme ATMO Data de la Fédération ATMO France.

<https://map.atmo-france.org>

PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES

La gestion des épisodes de pollution sur le Grand Est est encadrée par l'arrêté inter préfectoral du 24 mai 2017. Le déclenchement des procédures réglementaires repose sur une modélisation prévisionnelle d'un dépassement du seuil d'information-recommandations ou d'alerte (cf. tableau en page 10), intégrant un critère de superficie et de population exposée. Dès qu'il est prévu que l'un ou l'autre de ces critères soit rempli dans la

journée ou le lendemain, une procédure d'information-recommandations ou d'alerte est déclenchée avant midi pour les départements et jours concernés. Une procédure d'alerte peut être déclenchée sur persistance pour un département, lorsqu'une procédure d'information-recommandations est maintenue de façon continue au moins deux jours consécutifs.

Certains polluants (NO_2 , O_3 , SO_2) peuvent donner lieu dans le courant de la journée à la diffusion d'un communiqué sans procédure, sur constat de dépassement aux stations de mesures.

Par délégation préfectorale sur l'ensemble de la région, ATMO Grand Est assure le déclenchement des procédures réglementaires et la diffusion des différents communiqués d'information.

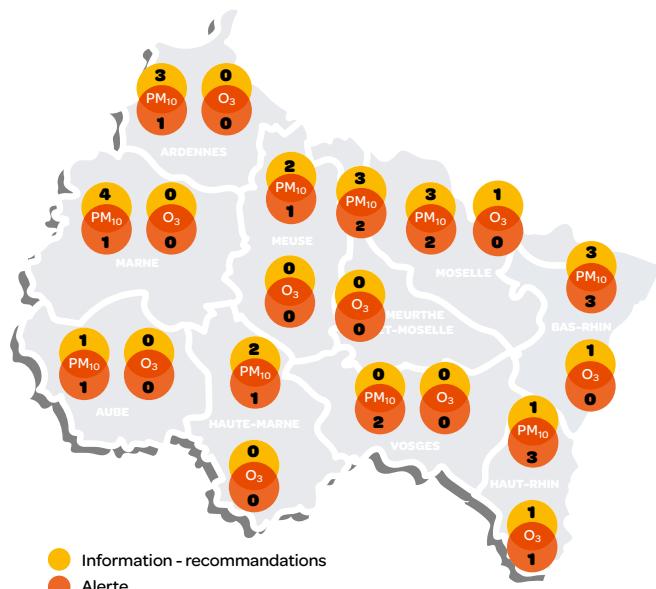
Une information est faite aux préfets, ainsi qu'à un ensemble de destinataires (collectivités, industriels, associations, services de l'État, établissements sanitaires, etc.). Les informations relatives à l'épisode de pollution sont diffusées sur le site internet d'ATMO Grand Est et accessibles au grand public. En fin d'épisode de pollution, par délégation préfectorale, ATMO Grand Est diffuse un communiqué de levée de procédures.

PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES

L'année 2021 a été marquée par 3 épisodes de pollution aux particules fines, contre 6 en 2020 et 11 en 2019. Les trois épisodes ont eu lieu au cours du 1er trimestre, entre le 23 février et le 24 mars. Pour l'ozone, une seule procédure préfectorale (information-recommandations puis alerte) a été déclenchée, en juin, sans que les stations de mesures ne dépassent la valeur seuil (dépassement déclenché sur modélisation).

Le premier épisode de pollution aux particules a duré 4 jours, du 22 au 26 février, et il a touché l'ensemble du Grand Est. Le deuxième épisode, celui du 2 au 4 mars 2021 a touché seulement 5 départements. Ces deux épisodes s'expliquent par des conditions atmosphériques stables, des particules primaires issues de la combustion, des particules secondaires issues de l'épandage agricole et par un apport non négligeable de particules du Sahara. A l'exception des particules sahariennes, les mêmes sources sont responsables de l'épisode du 24 mars, qui a touché seulement les Ardennes et la Marne.

L'épisode de pollution à l'ozone, survenu du 16 au 17 juin, n'a touché que les départements de l'est de la région (Alsace et Moselle) et n'a pas conduit à de dépassements de la valeur seuil de $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Par ailleurs sur l'ensemble de l'année, 2 communiqués sans procédures, tous deux pour les particules PM10 ont été diffusés à la suite de constats a posteriori par modélisation d'atteinte des critères de superficie et/ou population exposée, ou de constat de dépassement du seuil d'information-recommandations aux stations de mesures. Ces deux constats de dépassements concernent la Marne, les 9 mars et 1^{er} avril.



Nombre de jours durant lesquels les procédures d'information-recommandations ou d'alerte ont été déclenchées sur chaque département par polluant en 2021

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le certificat qualité de l'air Crit'Air allant de 0 à 5 classe les véhicules selon leur degré de pollution. En cas d'épisode de pollution long et intense la circulation différenciée peut être décidée par arrêté préfectoral précisant le territoire concerné, les catégories de véhicules visées, les horaires de restriction et à partir de quand est activé ce dispositif. Dans le Grand Est l'Eurométropole de Strasbourg peut activer Crit'Air au 4^e jour d'un épisode de pollution avec interdiction de circuler pour les catégories 3, 4, 5 et sans pastille. La Métropole du Grand Nancy appliquera le dispositif Crit'Air à compter du 1^{er} juin 2021 pendant les pics de pollution prolongés.

VALEURS RÉGLEMENTAIRES

Les critères nationaux de qualité de l'air sont définis dans le Code de l'environnement. Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 transpose la directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 et reprend pour partie des éléments définis dans la directive 2004/107/CE

du parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant. Les principales valeurs mentionnées dans la réglementation française sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous.

POLLUANTS	VALEURS LIMITES	OBJECTIFS DE QUALITÉ (moyennes annuelles)	VALEURS CIBLES (moyennes annuelles)	SEUIL INFORMATION / RECOMMANDATIONS	SEUILS D'ALERTE	NIVEAUX CRITIQUES
Dioxyde d'azote (NO_2)	En moyenne annuelle : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ En moyenne horaire : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 18h par an	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		En moyenne horaire : 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne horaire : 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassé sur 3h consécutives. 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ si dépassement de ce seuil la veille, et risque de dépassement de ce seuil le lendemain	
Oxydes d'azote (NO_x)						En moyenne annuelle (équivalent NO_2) : 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (protection de la végétation)
Dioxyde de soufre (SO_2)	En moyenne journalière : 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 3 jours par an En moyenne horaire : 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 24h par an	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		En moyenne horaire : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne horaire sur 3h consécutives : 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne annuelle et hivernale : 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (protection de la végétation)
Plomb (Pb)	En moyenne annuelle : 0,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Particules de diamètre ≤ 10 micromètres (PM10)	En moyenne annuelle : 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ En moyenne journalière : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		En moyenne journalière : 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne journalière : 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Monoxyde de carbone (CO)	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h : 10 mg/ m^3					
Benzène (C_6H_6)	En moyenne annuelle : 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Arsenic (As)		6 ng/ m^3				
Cadmium (Cd)		5 ng/ m^3				
Nickel (Ni)		20 ng/ m^3				
Benzo(a)pyrène (B(a)P)		1 ng/ m^3				

POLLUANT	OBJECTIFS DE QUALITÉ	SEUIL INFORMATION / RECOMMANDATIONS	SEUILS D'ALERTE	VALEURS CIBLES
Ozone (O_3)	Seuil de protection de la santé, pour le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures : 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant une année civile. Seuil de protection de la végétation, AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h : 6 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$	En moyenne horaire : 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Seuil d'alerte pour une protection sanitaire pour toute la population, en moyenne horaire : 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 1h. Seuils d'alerte pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence, en moyenne horaire : 1 ^{er} seuil : 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassé 3h consécutives 2 ^{er} seuil : 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dépassé 3h consécutives 3 ^{er} seuil : 360 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Seuil de protection de la santé : 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour le max journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année civile en moyenne calculée sur 3 ans. Seuil de protection de la végétation : AOT 40 de mai à juillet de 8h à 20h : 18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ en moyenne calculée sur 5 ans.

POLLUANT	VALEUR LIMITE	OBJECTIF DE QUALITÉ	VALEUR CIBLE	OBJECTIF DE RÉDUCTION DE L'EXPOSITION PAR RAPPORT À L'IEM 2011, QUI DEVRAIT ÊTRE ATTEINT EN 2020	OBLIGATION EN MATIÈRE DE CONCENTRATION RELATIVE À L'EXPOSITION
Particules de diamètre inférieur ou égal à 2,5 micromètres (PM2,5)	En moyenne annuelle: 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne annuelle: 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En moyenne annuelle: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentration initiale $\leq 8,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $>8,5$ et $<13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ≥ 13 et $<18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ≥ 18 et $<22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ $\geq 22 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Objectif de réduction 0% 10% 15% 20% Toute mesure appropriée pour atteindre 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Tout dépassement de valeur réglementaire est constaté dès lors que la concentration du polluant dans l'air est strictement supérieure à cette valeur.

RECOMMANDATIONS DE L'OMS*

L'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) recommande des niveaux d'exposition (concentrations et durées) à respecter afin de limiter les effets néfastes de la pollution atmosphérique sur la santé humaine.

En septembre 2021, l'OMS publie de nouvelles lignes directrices sur la qualité de l'air, abaissant les seuils de références à court et à long terme pour la plupart des polluants réglementés. Depuis la publication des précédentes recommandations (2005), de nouvelles données factuelles ont montré l'impact des polluants atmosphériques sur la santé humaine, même à faible concentration.

Dans ses communications récentes, l'OMS estime que l'exposition à la pollution atmosphérique entraîne 7 millions

de décès prématurés chaque année dans le monde et est un important facteur de développement de nombreuses maladies cardiaques et respiratoires. L'accent est particulièrement mis sur les particules (PM10 et PM2,5), dont l'impact sanitaire est maintenant bien caractérisé. La baisse de l'exposition à ces polluants doit être une priorité lors de l'élaboration des politiques publiques (Plan de Protection de l'Atmosphère, Plan Climat Air Energie Territoire, Plan Local d'Urbanisme...).

Ces nouvelles lignes directrices sont synthétisées dans le tableau ci-dessous. Elles sont exprimées en microgrammes par mètre cube d'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) et sont données en fonction de la durée d'exposition.

POLLUANTS	DURÉE D'EXPOSITION								URVIE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1
	10 MIN.	15 MIN.	30 MIN.	1H	8H	24H	1SEMAINE	1AN	
Dioxyde d'azote (NO_2)				200					10x
Ozone (O_3)					100				
Dioxyde de soufre (SO_2)	500					20			
Plomb (Pb)								0,5	
Particules de diamètre $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM10)							45 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an		15
Particules de diamètre $\leq 2,5 \mu\text{m}$ (PM2,5)							15 à ne pas dépasser plus de 3 jours par an		5
Monoxyde de carbone (CO)	100 000	60 000	30 000	10 000					
Benzène (C_6H_6)									6×10^{-6}
Toluène ($\text{C}_6\text{H}_5\text{H}$)						260			
Xylène					4800				
Éthylbenzène (C_8H_{10})							22000		
Benzo(a)anthracène									$de 1,2 \times 10^{-4} à 13 \times 10^{-4}$
Benzo(a)pyrène									$8,7 \times 10^{-2}$
Benzo(b)fluoranthène									$de 0,87 \times 10^{-2} à 1,2 \times 10^{-2}$
Benzo(k)fluoranthène									$de 8,7 \times 10^{-4} à 87 \times 10^{-4}$
Fluoranthène									$de 8,7 \times 10^{-5} à 87 \times 10^{-5}$
Indéno(1,2,3-c,d)pyrène									$de 5,8 \times 10^{-3} à 20,2 \times 10^{-3}$
Dibenzo(ah)anthracène									$de 7,7 \times 10^{-2} à 43,5 \times 10^{-2}$
Acétaldéhyde									$de 1,5 \times 10^{-7} à 9 \times 10^{-7}$

GLOSSAIRE

Valeur limite : niveau à atteindre dans un délai donné et à ne pas dépasser, et fixé sur la base des connaissances scientifiques afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

Valeur cible : niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixé afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.

Objectif de qualité : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

Niveau critique : niveau fixé sur la base des connaissances scientifiques, au-delà duquel des effets nocifs directs peuvent se produire sur certains récepteurs, tels que les arbres, les autres plantes ou écosystèmes naturels, à l'exclusion des êtres humains.

Seuil d'information-recommandations : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.

Seuil d'alerte : niveau 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.

AOT 40 (exprimé en $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{heure}$) : somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et le seuil de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8h et 20h. ($40 \text{ ppb ou partie par milliard } d'\text{O}_3 = 80 \mu\text{g}/(\text{d}'\text{O}_3)/\text{m}^3$).

IEM 2011 : indicateur d'exposition moyenne de référence, correspondant à la concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les années 2009, 2010 et 2011. En 2011, l'IEM national était de $17,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

IEM 2015 : Indicateur d'exposition moyenne de référence, correspondant à la concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sur les années 2013, 2014 et 2015.

URVie : risque additionnel de développer un cancer (dont le type dépend du composé) au cours d'une vie (soit 70 ans), pour une population hypothétiquement exposée continuellement à une concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ du composé considéré dans l'air respiré. Par exemple, une personne exposée continuellement à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de benzène tout au long de sa vie aura $1 + 6 \times 10^{-6} = 1,000006$ fois plus de probabilité de développer un cancer qu'une personne non exposée.

EXPOSITION DE LA POPULATION

UNE POPULATION EXPOSÉE À DES DÉPASSEMENTS DE VALEURS LIMITES EN NO₂ ET EN PARTICULES PM10 SUR L'ENSEMBLE DE LA RÉGION GRAND EST SIMILAIRE À CELLE DE 2020.

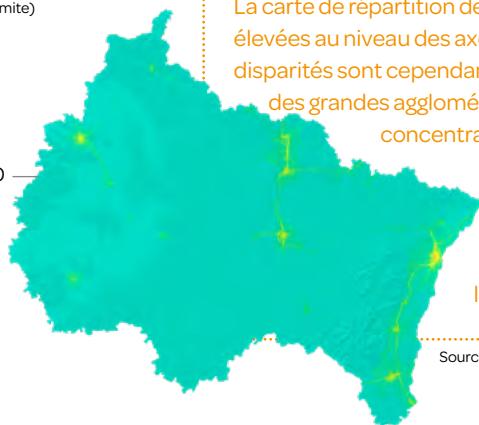
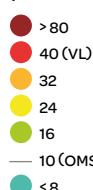
Le nombre de personnes exposées à des dépassements de valeurs limites en dioxyde d'azote et de ligne directrice OMS en particules PM10 sur la région Grand Est reste constant en 2021 par rapport à 2020. Les niveaux de NO₂ en proximité trafic sur la région Grand Est sont en légère hausse par rapport à 2020, ce qui empêche une diminution du nombre de personnes exposées. Pour les PM10, les niveaux de fond similaires à 2020 ne permettent pas non plus une diminution du nombre de personnes exposées à des dépassements de la ligne directrice OMS annuelle en PM10.

Pour l'ozone, le nombre de personnes exposées à un dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé (valeur réglementaire sur 3 ans) a fortement

chuté par rapport à 2020, passant de 41% de la population de la région Grand Est à seulement 2% en 2021. La plupart des personnes exposées à ce dépassement en 2021 vivent dans le Haut-Rhin. Les cartes suivantes, issues de la modélisation à l'échelle régionale, présentent la répartition des moyennes annuelles en NO₂ (en haut) et pour les PM10 (au milieu) et du nombre de dépassements des 120 µg/m³ sur 8h en O₃ (en bas) sur la région Grand Est en 2021.

En couplant ces données de qualité de l'air spatialisées à des données de répartition de la population, ATMO Grand Est définit le nombre de personnes potentiellement exposées à des dépassements de seuils réglementaires.

CONCENTRATIONS EN DIOXYDE D'AZOTE (NO₂)
Moyenne annuelle 2021 en µg/m³
OMS : Ligne directrice OMS 2021
(VL : Valeur Limite)



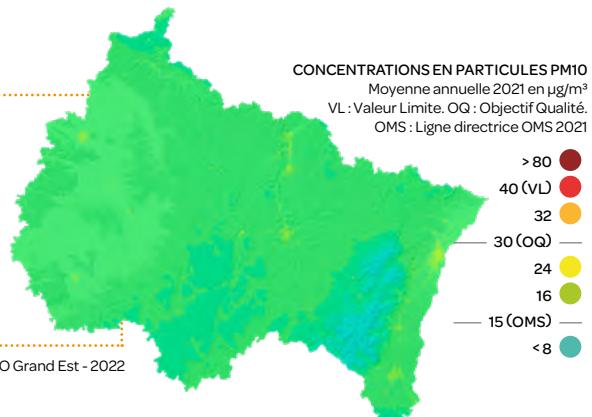
POUR LE NO₂

La carte de répartition des moyennes annuelles en 2021 montre des concentrations plus élevées au niveau des axes autoroutiers de la vallée rhénane et du Luxembourg à Nancy. Ces disparités sont cependant moins marquées que les années précédentes. Les centres urbains des grandes agglomérations comme Nancy ou Reims présentent des différences de concentrations plus importantes qu'en 2020. En 2021, 200 personnes habitent dans un secteur où la pollution en NO₂ dépasse la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³. Ce chiffre reste constant par rapport à 2020. Plus de la moitié des personnes exposées à un dépassement de la valeur limite annuelle en NO₂ se situe dans l'agglomération de Strasbourg.

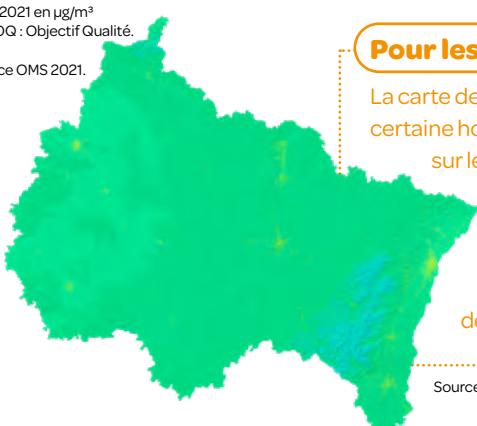
Source : Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022

Pour les particules PM10

L'ensemble de la population du Grand Est habite dans un secteur où la valeur limite journalière de 50 µg/m³ est respectée en 2021. Cependant, 43% de la population se trouve dans un secteur où la ligne directrice OMS 2021 sur la moyenne journalière n'est pas respectée et 19 % dans un secteur où la moyenne annuelle en PM10 dépasse la ligne directrice OMS 2021.



CONCENTRATIONS EN PARTICULES PM10
Moyenne annuelle 2021 en µg/m³
VL : Valeur Limite. OQ : Objectif Qualité.
OMS : Ligne directrice OMS 2021



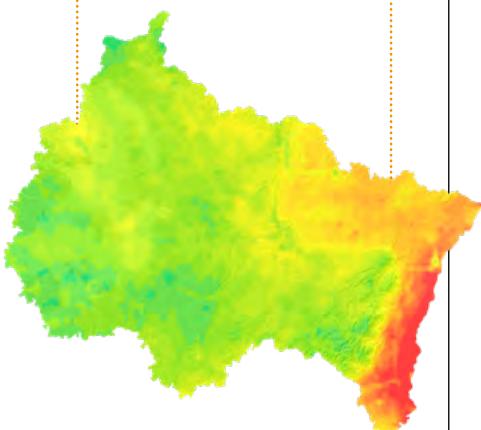
Pour les particules PM2,5

La carte de répartition des moyennes annuelles en 2021 montre une certaine homogénéité, avec cependant des concentrations plus faibles sur le massif vosgien et des niveaux plus marqués dans les grandes agglomérations. Si l'ensemble de la population du Grand Est vit dans un secteur où les valeurs limites sont respectées pour les PM_{2.5}, les lignes directrices OMS 2021 sur la moyenne annuelle et la moyenne journalière ne sont pas respectées sur aucune zone de la région Grand Est (100 % de la population exposée).

Source : Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022

POUR L'OZONE

Sur la période 2019-2021, le nombre de jours de dépassements du seuil de 120 µg/m³ en moyenne glissante sur 8h pour l'ozone a fortement diminué sur le Grand Est par rapport à 2018-2020. En prenant en compte l'ensemble des mesures fixes en ozone de la région, une moyenne de 15 dépassements du seuil de 120 µg/m³ a été atteinte sur 2019-2021 contre 25 sur 2018-2020. En terme d'impact sur la santé humaine, 2% de la population du Grand Est a été concernée par un dépassement de la valeur cible en ozone (seuil de 120 µg/m³, maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an, en moyenne sur 2018-2020).



CONCENTRATIONS EN OZONE (O₃)
Jours de dépassement des 120 µg/m³ en moyenne sur 8h, en moyenne annuelle sur les 3 dernières années (VC : Valeur Cible).



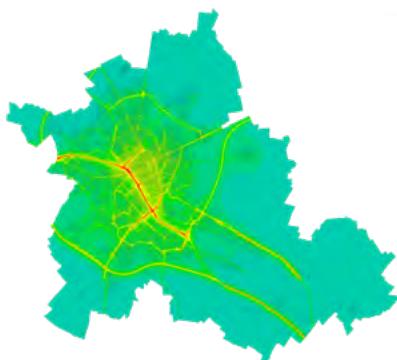
Source : Reporting version V2021a
© ATMO Grand Est - 2022

LES ZONES DISPOSANT D'UN PLAN DE PROTECTION DE L'ATMOSPHÈRE

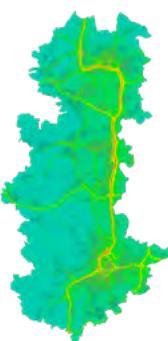
PREV'EST est l'outil de modélisation à l'échelle kilométrique développé par ATMO Grand Est qui permet, notamment, d'évaluer la population régionale potentiellement exposée à des dépassements de seuils réglementaires. Cette plateforme bénéficie également à d'autres territoires (Bourgogne Franche Comté, Bade Wurtemberg, Grand-Duché de Luxembourg) dans le cadre d'un partenariat piloté par ATMO Grand Est.

Dans le cadre du suivi des Plans de Protection de l'Atmosphère, ATMO Grand Est utilise des outils de modélisation à résolution plus fine dont l'un des avantages est d'évaluer plus précisément l'exposition de la population à l'échelle d'une agglomération.

Ici sont représentées les répartitions des moyennes annuelles en dioxyde d'azote (NO₂) en 2021 sur les quatre agglomérations de la région Grand Est pour lesquelles un Plan de Protection de l'Atmosphère est établi et suivi (Strasbourg, Reims, Nancy et Les Trois Vallées avec Metz et Thionville). Il n'y a pas de variations du nombre de personnes exposées à un dépassement de la valeur limite annuelle de 40 µg/m³ en NO₂ entre 2020 et 2021.



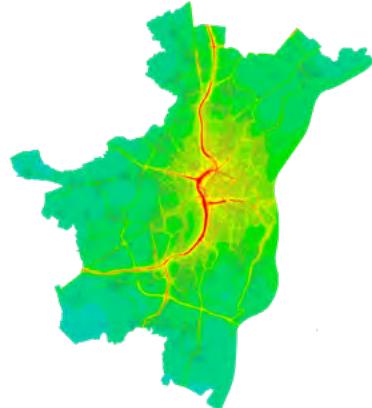
CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO₂ EN 2021 ZAR Reims (en µg/m³)
Agglomération de Reims, population exposée : <100 hab.
Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022



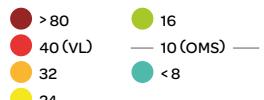
CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO₂ EN 2021 ZAG Metz-Thionville (en µg/m³)
Les Trois Vallées, population exposée : <100 hab.
Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022



CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO₂ EN 2021 ZAG Nancy (en µg/m³)
Agglomération de Nancy, population exposée : <100 hab.
Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022



CONCENTRATIONS MOYENNES ANNUELLES EN NO₂ EN 2021 ZAG Strasbourg (en µg/m³)
Agglomération de Strasbourg, population exposée : <100 hab.
Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022



DÉPASSEMENT DE NORMES

La surveillance réglementaire s'applique, conformément aux directives de l'Union Européenne, aux Zones Administratives de Surveillance (ZAS). Ces zones ont été révisées pour la période 2017-2021 dans le cadre du Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air en tenant compte de la réforme territoriale (fusion des régions) et des zones d'action existantes avec les Plans de Protection de l'Atmosphère.

Ainsi 5 ZAS sont définies :

- > 3 zones agglomération – ZAG (Strasbourg, Metz, Nancy)
- > 1 zone à risque – ZAR (Reims)
- > 1 zone régionale – ZR (le reste de la région)

Le tableau ci-dessous présente le bilan de la qualité de l'air en 2021, par zone administrative de surveillance, par rapport aux valeurs réglementaires des principaux polluants réglementés en air ambiant pour la protection de la santé. Le positionnement par rapport aux seuils réglementaires est définie, par défaut, à partir des mesures des stations fixes (●) de la qualité de l'air implantées sur chaque zone administrative de surveillance. Pour compléter l'information, les résultats obtenus à partir de mesures indicatives (■) et par estimation objective (▲), sont également intégrés aux différents tableaux réglementaires présentés dans ce document. L'estimation objective peut s'appuyer sur des mesures de terrain, des données d'inventaires des émissions ou des sorties de modélisation.

ZAS	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	PARTI-CULES PM10	PARTI-CULES PM2,5	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	●	●	●	●	●	●				
	Seuil d'information	●		●	●	●	●				
	Seuil d'alerte	●		●	●	●	●				
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	●	●	●		○	▲	●		●	
	Valeur cible	●	●		●	●					●
	Objectif de qualité	●	●	●	●	●	○		○		●
	Ligne directrice OMS	●	●	●	●	●	●				
	Seuil d'information	●		●	●	●	●				
	Seuil d'alerte	●		●	●	●	●				
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⁽²⁾
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

(1) Définies par l'Organisation Mondiale de la Santé

(2) Différent des procédures réglementaires préfectorales d'information-recommandations ou d'alerte. Plus d'informations en page 9.

SITUATION AU REGARD DES NORMES POUR LA PROTECTION DE LA SANTÉ HUMAINE

Depuis 2010, des dépassements de la valeur limite annuelle de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en dioxyde d'azote étaient observés chaque année sur les agglomérations de Reims et de Strasbourg. En 2021, pour la deuxième année consécutive, aucun dépassement n'a été observé, la moyenne annuelle la plus élevée a été mesurée à proximité de l'A35 à Strasbourg avec $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$, comme en 2020.

En 2021, de nouvelles lignes directrices OMS ont été introduites pour les polluants principaux. Ainsi, la nouvelle ligne directrice OMS sur la moyenne annuelle passe de 40 à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Toutes les ZAS présentent des valeurs supérieures à ce nouveau seuil, y compris en situation de fond.

La situation s'est améliorée dans la vallée de la Fensch avec une moyenne annuelle en benzo(a)pyrène qui est, pour la deuxième année consécutive, en-dessous de la valeur cible annuelle de $1 \text{ng}/\text{m}^3$ et est en baisse par rapport à 2020.

Par ailleurs, la moyenne annuelle en benzène respecte, pour la première année, l'objectif de qualité annuel de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, avec une moyenne inférieure à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

À la suite du déplacement du site de mesure du benzo(a)pyrène sur la commune de Héming pour 2021 (dans un souci de représentativité du point de mesures), le benzo(a)pyrène est à nouveau sous la valeur cible de $1 \text{ng}/\text{m}^3$.

Pour l'ozone, contrairement à 2020, les dépassements des valeurs cibles annuelles pour la protection de la santé humaine et pour la protection de la végétation ne

concernent plus que la zone régionale et la zone à risque de Reims (seulement pour la santé). Aucun dépassement du seuil d'information-recommandations n'a été observé en 2021, sur l'ensemble du Grand Est. Un épisode de pollution a été déclenché les 16 et 17 juin mais n'a pas donné lieu à des dépassements du seuil horaire.

Pour les particules PM10, aucun dépassement de valeurs réglementaires annuelles n'est observé en 2021 mais la ligne directrice OMS de 2021 sur la moyenne annuelle est dépassée sur toutes les zones de surveillance. Des dépassements du seuil d'alerte en particules PM10 ont été constatés sur toute la région, à l'exception de l'agglomération de Reims, où seulement le seuil d'information-recommandations a été dépassé. Ces dépassements ont eu lieu principalement lors de l'épisode de pollution entre le 23 et le 26 février, notamment dû au transport de particules depuis le Sahara.

Pour les particules PM2,5, les valeurs limite et cible annuelles sont respectées mais l'objectif de qualité annuel de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est dépassé sur toute la région, à l'exception de la zone de surveillance messine. La ligne directrice OMS de 2021 sur la moyenne annuelle n'est respecté sur aucune station, à l'exception du Donon (station rurale nationale de fond).

Enfin, pour le monoxyde de carbone, les métaux lourds et le dioxyde de soufre, tous les seuils réglementaires sont respectés. La ligne directrice OMS pour le dioxyde de soufre ayant été revue à la hausse (moyenne journalière de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser sur l'année ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ auparavant)), la station de proximité industrielle de Vieux-Thann, en dépassement les années précédentes, respecte en 2021 les recommandations

SITUATION AU REGARD DES NORMES POUR LA PROTECTION DE LA VÉGÉTATION

Le tableau ci-dessous présente le bilan de la qualité de l'air en 2021, par zone administrative de surveillance, par rapport aux valeurs réglementaires des polluants réglementés en air ambiant pour la protection de la végétation.

Le positionnement par rapport aux seuils réglementaires est défini à partir des mesures des stations fixes de la qualité de l'air implantées sur chaque zone administrative de surveillance, en situation de fond périurbain/rural (ozone) et rural (dioxyde de soufre et oxydes d'azote) sans influence de proximité.

Les seuils réglementaires 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 seuils réglementaires pour ces composés.

Pour l'ozone, la valeur cible pour la protection de la végétation fixée à $18\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (moyenne des valeurs d'AOT 40 sur la période 2017-2021) est dépassée sur les sites de mesures de typologie périurbaine des agglomérations de Colmar et de Mulhouse, comme en 2020. Les concentrations d'ozone en 2021 étant globalement similaires à celles de 2016, la valeur cible pour la protection de la végétation reste dans le même ordre de grandeur qu'en 2020 (moyenne des valeurs d'AOT 40 sur la période 2016-2020) sur la plupart des stations. En 2021, seulement deux stations de typologies périurbaine et rurale (situées à Saint-Parres et Scy-Chazelles) respectent 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 $6\,000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$.

ZAS	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	OXYDES D'AZOTE	OZONE	DIOXYDE DE SOUFRE
Zone Agglomération de Metz	Niveau critique	○		○
	Valeur cible		●	
	Objectif de qualité		●	
Zone Agglomération de Nancy	Niveau critique	○		○
	Valeur cible		●	
	Objectif de qualité		●	
Zone Agglomération de Strasbourg	Niveau critique	○		○
	Valeur cible		●	
	Objectif de qualité		●	
Zone à risque de Reims	Niveau critique	○		○
	Valeur cible		●	
	Objectif de qualité		●	
Zone rurale	Niveau critique	●		●
	Valeur cible		●	
	Objectif de qualité		●	

SEUILS

- Respect valeurs réglementaires
- Dépassement objectif qualité / valeur cible
- Dépassement niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR ⁽³⁾

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

BILAN PAR POLLUANTS : OXYDES D'AZOTE (NO_x)

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

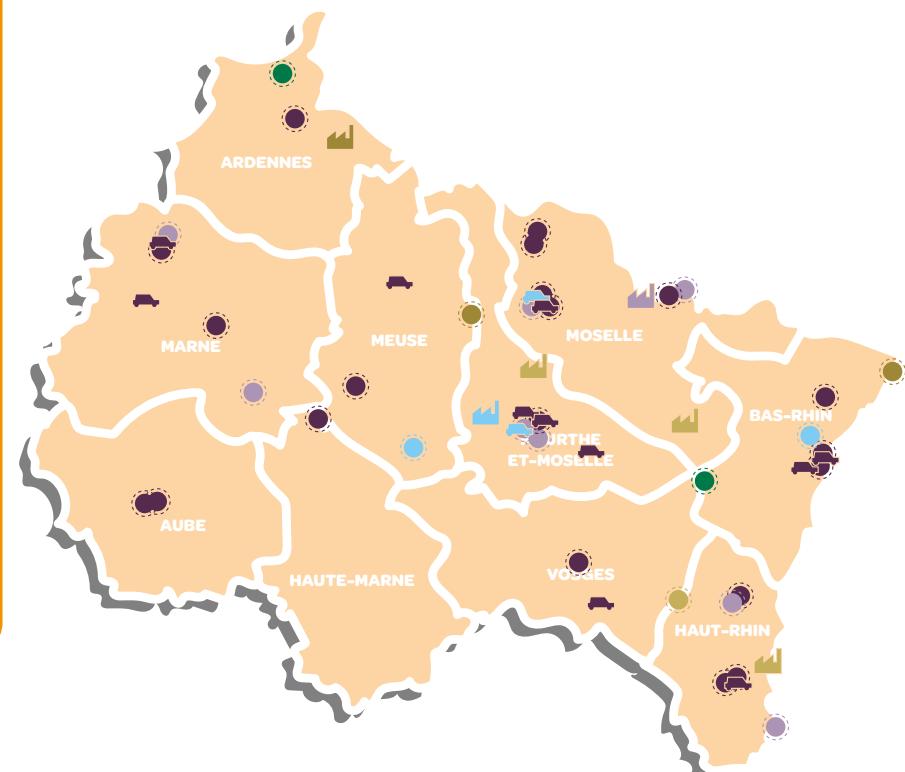
Les oxydes d'azote proviennent surtout des véhicules et des installations de combustion. Ces émissions ont lieu principalement sous la forme de NO (de l'ordre de 75%) et, dans une moindre mesure, sous la forme de NO₂.

EFFETS SUR LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES BÂTIMENTS :

Le dioxyde d'azote pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise 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 asthmatiques.

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 53 mesures en 2021



16

BILAN RÉGIONAL 2021

TYPE DE STATION

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE RÉGIONALE

- RURALE PROCHE
- PÉRIURBAINE
- URBAINE

INFLUENCE

- FOND (35)
- INDUSTRIELLE (6)
- TRAFIC (13)

SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Tous les seuils réglementaires du dioxyde d'azote pour la santé et des oxydes d'azotes pour la végétation sont respectés en 2021, pour la deuxième année consécutive. Cependant, la ligne directrice OMS 2021 sur la moyenne annuelle est dépassée sur la région pour les différentes influences (fond, industrielle, trafic).

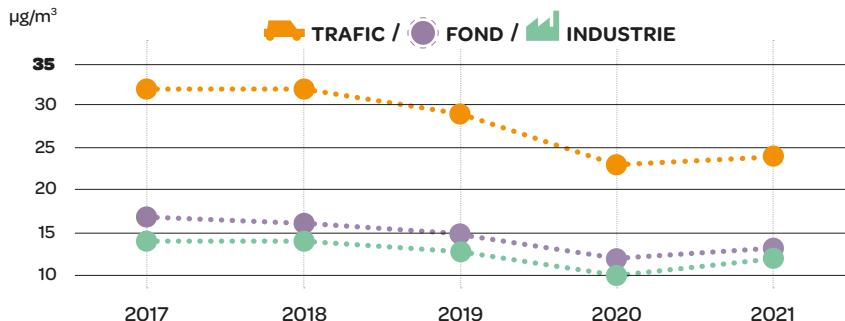
DIOXYDES D'AZOTE	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	INDUSTRIELLE	TRAFC
Santé	Valeur limite annuelle	●	●	●
	Valeur limite horaire	●	●	●
	Objectif de qualité annuel	●	●	●
	Valeur OMS	●	●	●
Végétation	Niveau critique annuel	●	○	○

SEUILS

- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils



ÉVOLUTION TEMPORELLE

Entre 2017 et 2021, les concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote ont diminué de 23% (fond), 25% (trafic) et 14% (industrielle). Pour les trois influences, les concentrations augmentent de quelques µg/m³ en 2021 par rapport à 2020, ce qui s'explique par le contexte particulier de 2020. Globalement, les concentrations ont diminué sur la période 2017-2021 pour toutes les influences.

Évolution des concentrations moyennes annuelles en dioxyde d'azote selon l'influence de 2017 à 2021



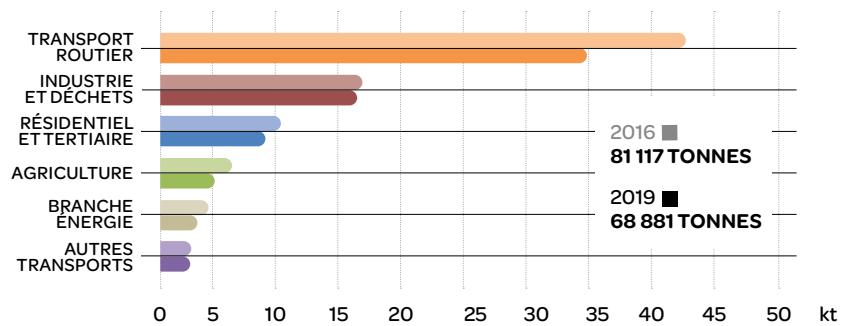
DÉPASSEMENTS AUX STATIONS

L'année 2021 ne présente aucun dépassement du seuil d'information et de recommandations (200 µg/m³ en moyenne horaire) pour le dioxyde d'azote pour la deuxième année consécutive. La valeur maximale horaire atteinte en 2021 est de 163 µg/m³ et a été observée le 23 février 2021 sur la station de proximité trafic de Mulhouse Briand.

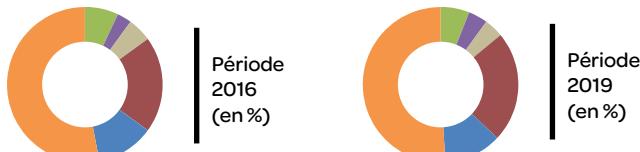


Nombre de jours de dépassement du seuil d'information-recommandations ou d'alerte pour le dioxyde d'azote sur les 5 dernières années.

ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES D'OXYDES D'AZOTE DE 2016 À 2019



ATMO Grand Est / Invent'Air V2021



CHIFFRES CLÉS



Le transport routier est le
1ER ÉMETTEUR
de NO_x en 2019.

2021, 2^e ANNÉE
consécutive sans dépassement
de valeurs limites réglementaires
à Reims et Strasbourg
par mesures fixes.



En 2021, 200 PERSONNES
habitent dans un secteur où
la pollution de fond en NO₂
dépasserait la valeur limite
annuelle fixée à 40 µg/m³
(résultat modélisation fine échelle).

0 DÉPASSEMENT
du seuil horaire de 200 µg/m³.

47 % de baisse des émissions
entre 2010 et 2019.

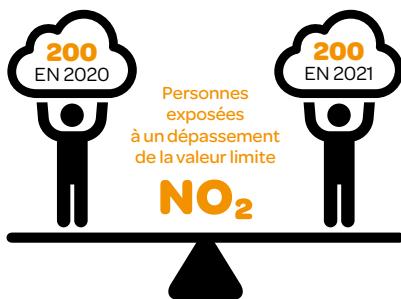
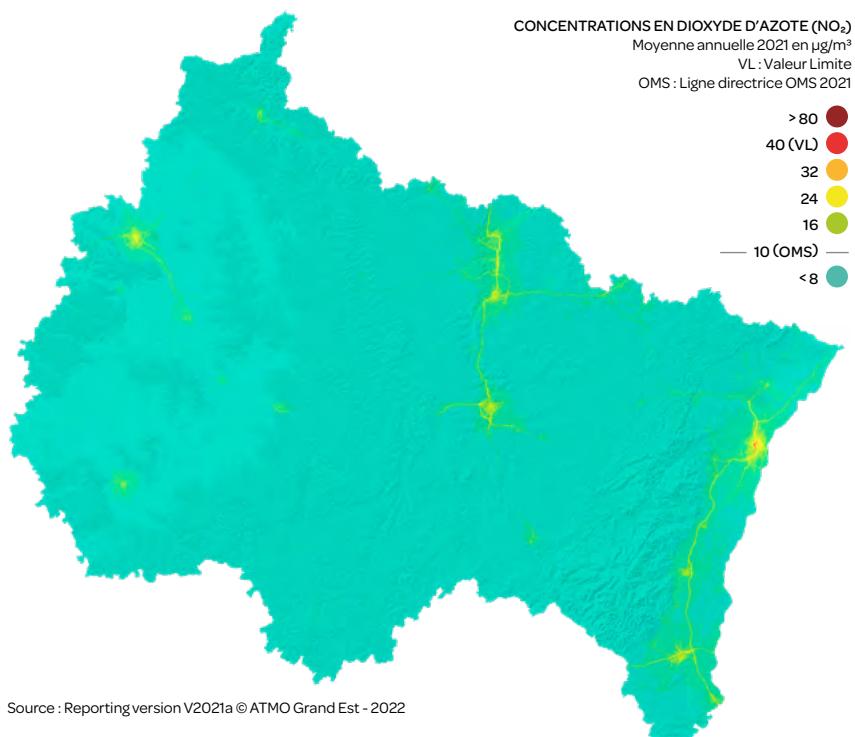


Entre 2017 et 2021, baisse des
concentrations moyennes
annuelles en dioxyde d'azote
de **24 %** (fond), **25 %** (trafic)
et **14 %** (industrielle).

MODÉLISATION RÉGIONALE

ATMO Grand Est / PREVEST_V2021a_A2020

Pour le dioxyde d'azote, la carte de répartition des moyennes annuelles en 2021 montre des variations de concentrations plus importantes sur les axes rhénan et A31 en Lorraine ainsi que sur l'agglomération de Reims. En 2021, 200 personnes habitent dans un secteur où la pollution de fond en NO₂ dépasserait la valeur limite annuelle fixée à 40 µg/m³. 49% de la population du Grand Est vit dans un secteur où la moyenne annuelle en NO₂ dépasserait la ligne directrice OMS 2021 fixée à 10 µg/m³. Les grandes agglomérations sont les principales zones touchées par ces dépassements.



BILAN PAR POLLUANTS : PARTICULES PM10

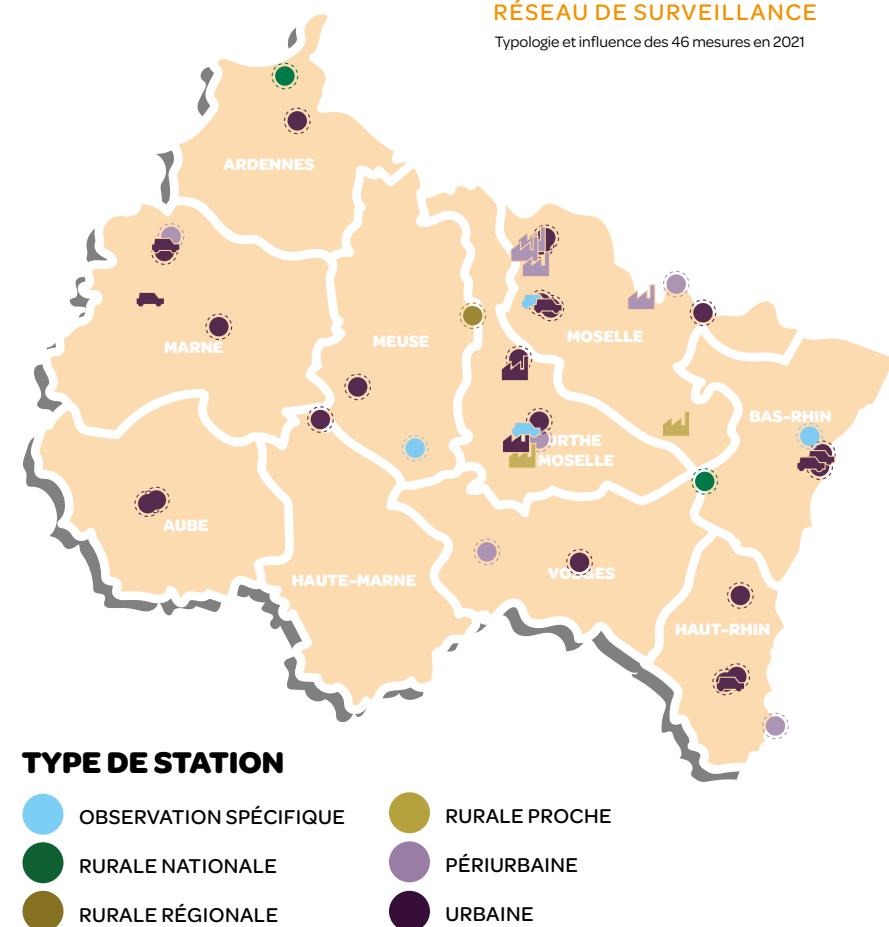
LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

Les particules de petites tailles résultent soit de processus de combustion (industrie, transport, chauffage, etc.), soit de mécanismes chimiques à partir de particules primaires présentes dans l'atmosphère, en l'occurrence des interactions entre les composés issus de la transformation de l'ammoniac (d'origine agricole) et des oxydes d'azote (majoritairement d'origine routière). Les poussières sont alors dites secondaires.

EFFETS SUR LA SANITÉ,
L'ENVIRONNEMENT,
LES BÂTIMENTS :

Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, 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.



19



SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Aucun dépassement de valeur limite ou d'objectif de qualité annuel pour les particules PM10 n'a été observé sur la région Grand Est en 2020. Toutefois, les lignes directrices OMS 2021 pour les particules PM10, à savoir une moyenne annuelle de 15 µg/m³ ou au maximum 3 jours de dépassements de la moyenne journalière de 45 µg/m³, ont été dépassées sur des sites des différentes influences, dans les grandes agglomérations (Metz, Strasbourg, Reims, Nancy), comme dans les plus petites communes, notamment en proximité industrielle (Héming et Frolois).

PARTICULES PM10	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	INDUSTRIELLE	TRAFC
Santé	Valeur limite annuelle	●	●	●
	Valeur limite horaire	●	●	●
	Objectif de qualité annuel	●	●	●
	Ligne directrice OMS	●	●	●
Végétation	Niveau critique annuel	●	●	●

SEUILS

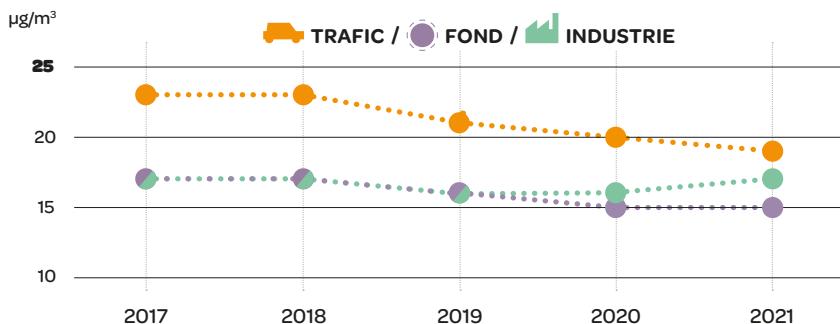
- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

En situation de proximité industrielle, une hausse des niveaux de particules PM10 depuis 2019 fait revenir les moyennes annuelles au même niveau que 2017 ($17 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Les niveaux de fond sont en baisse depuis 2017, avec une situation similaire entre 2020 et 2021. En 2021, en proximité trafic, les moyennes sont plus élevées, en moyenne, de 2 à 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ par rapport aux autres influences. C'est cependant sur les stations trafic que la baisse des concentrations est la plus importante puisqu'elle s'élève à 17% entre 2017 et 2021.



Évolution des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 selon l'influence de 2017 à 2021



DÉPASSEMENTS AUX STATIONS

L'année 2021 présente 20 jours de dépassement du seuil d'information et recommandations ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne journalière), ce qui est constant par rapport à 2020. 5 jours de dépassement du seuil d'alerte ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne journalière) ont été mesurés, valeur la plus élevée depuis 2017. Les dépassements des seuils ont principalement été constatés en 2021 en février et mars, lors d'épisodes de transport de particules sahariennes. La concentration journalière maximale mesurée en 2021 est de $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



Nombre de jours de dépassement du seuil d'information-recommandations ou d'alerte pour les particules PM10 sur les 5 dernières années.

ÉPISODES DE POLLUTION EN 2021

LES SOURCES DE POLLUTION



ÉPISODES DE TYPE COMBUSTION (essentiellement en hiver)



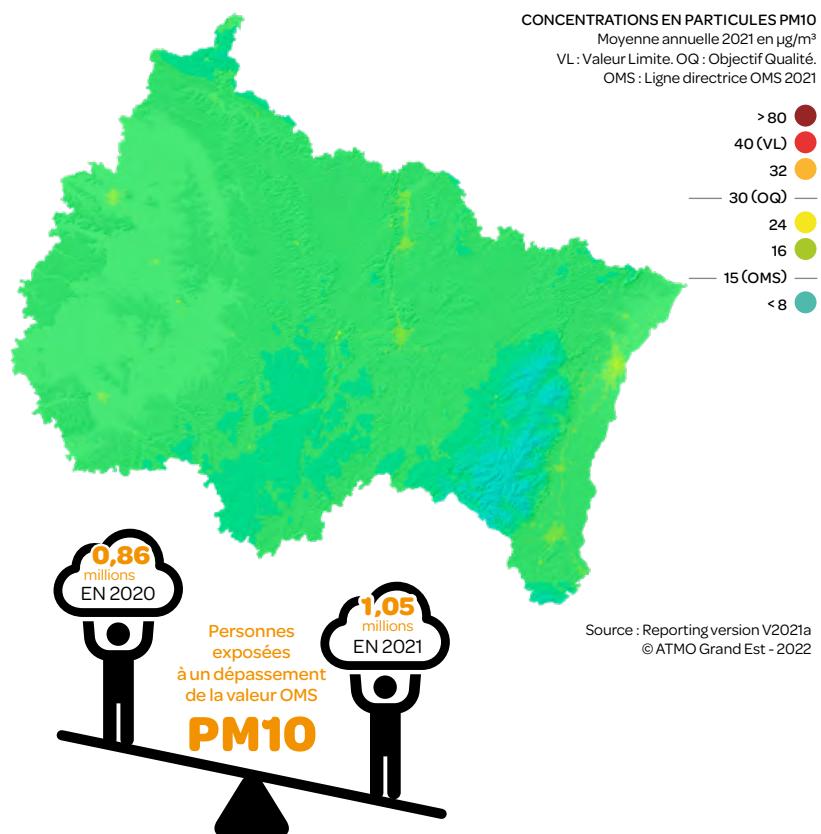
ÉPISODES DE TYPE MIXTE (essentiellement au printemps)



MODÉLISATION RÉGIONALE

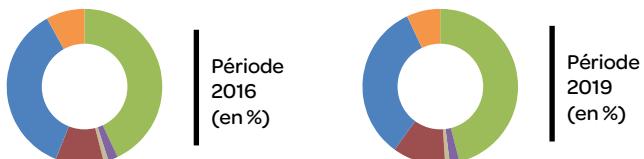
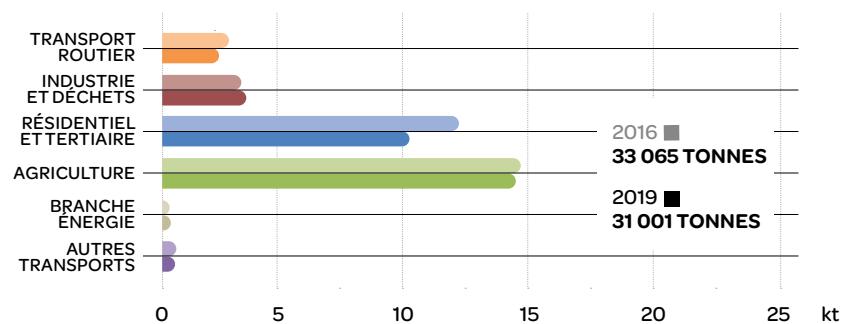
En 2021, la carte de répartition des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 montre des résultats relativement homogènes sur la région Grand Est.

Aucun dépassement de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ (plus de 35 jours de dépassements par an) n'a été constaté à l'échelle du Grand Est en 2021. Cependant, 43 % de la population de la région a été concernée par un dépassement de la ligne directrice OMS 2021 sur la valeur limite journalière de 45 µg/m³ (plus de 3 jours de dépassements par an).



ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES PARTICULES PM10 DE 2016 À 2019

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021



CHIFFRES CLÉS



EN 2021, DEUX JOURS DE DÉPASSEMENT

du seuil d'alerte (80 µg/m³ en moyenne journalière) ont été mesurés sur la région Grand Est (ensemble de l'Alsace et la Lorraine à l'exception de la Meuse). Au maximum, 5 jours de dépassement du seuil d'information-recommandations ont été mesurés en situation de fond urbain (Strasbourg), 11 jours sur l'autoroute et 12 jours en proximité industrielle.



AUCUNE PERSONNE

dans le Grand Est impactée par un dépassement de valeurs limites en PM10 en 2021, comme l'année précédente.

43 %

de la population se trouve dans un secteur où une des nouvelles lignes directrices OMS n'est pas respectée.



26 % de baisse des émissions entre 2010 et 2019.



Entre 2017 et 2021, baisse des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 de **12 %** (fond), **17 %** (trafic).

BILAN PAR POLLUANTS : PARTICULES FINES PM2,5

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

Les particules de petites tailles résultent soit de processus de combustion (industrie, transport, chauffage, etc.), soit de mécanismes chimiques à partir de particules primaires présentes dans l'atmosphère, en l'occurrence des interactions entre les composés issus de la transformation de l'ammoniac (d'origine agricole) et des oxydes d'azote (majoritairement d'origine routière). Les poussières sont alors dites secondaires.

EFFETS SUR LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES BÂTIMENTS :

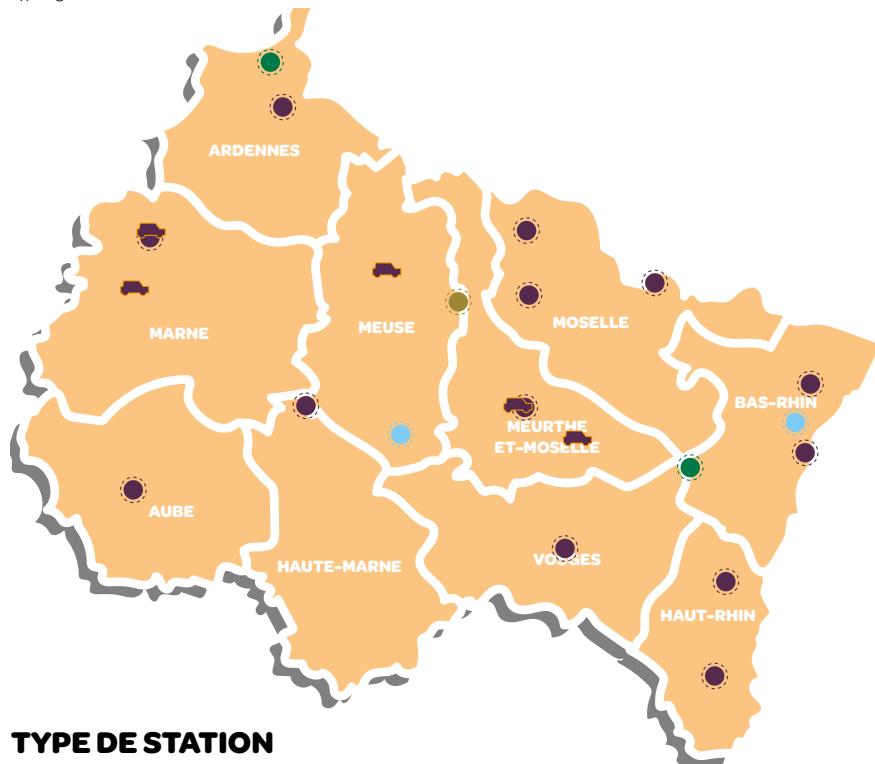
Le rôle des particules en suspension a été montré dans certaines atteintes fonctionnelles respiratoires, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardio-vasculaire ou respiratoire, notamment chez les personnes les plus sensibles. Certains hydrocarbures aromatiques polycycliques portés par les particules d'origine automobile, sont classés comme probablement cancérogènes chez l'homme.

22

BILAN RÉGIONAL 2021

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 23 mesures en 2020



TYPE DE STATION

OBSERVATION SPÉCIFIQUE

RURALE NATIONALE

RURALE RÉGIONALE

RURALE PROCHE

PÉRIURBAINE

URBAINE

INFLUENCE

FOND (18)



INDUSTRIELLE (0)



TRAFIG (5)

SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2020

Pour les particules PM2,5, les valeurs limite et cible annuelles sont respectées. L'objectif de qualité annuel de 10 µg/m³ est dépassé en situation urbaine de fond dans les grandes agglomérations (à l'exception de Metz) et la ligne directrice OMS 2021 sur la moyenne annuelle de 5 µg/m³ est dépassée sur tous les sites de mesures du Grand Est, à l'exception de la station rurale nationale de fond du Donon.

PARTICULES PM 2,5	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	TRAFIG
Santé	Valeur limite annuelle	●	●
	Valeur limite horaire	●	●
	Objectif de qualité annuel	●	●
	Ligne directrice OMS	●	●

SEUILS

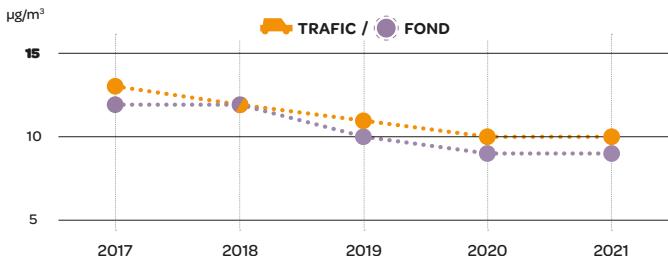
- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

Entre 2017 et 2021, les concentrations moyennes en particules PM_{2,5} montrent une baisse de 23% pour l'influence trafic et 25% pour les stations de fond. En 2021, les niveaux restent stables par rapport à 2020 pour atteindre 9 µg/m³ sur les stations de fond et 10 µg/m³ sur les stations d'influence trafic, pour les moyennes annuelles.



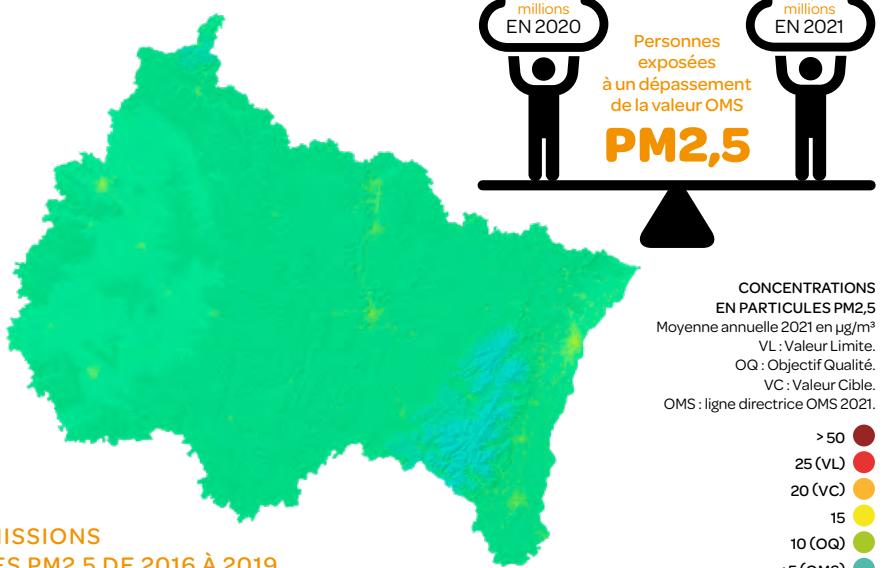
Évolution des concentrations moyennes annuelles en particules PM_{2,5} selon l'influence de 2017 à 2021



MODÉLISATION RÉGIONALE

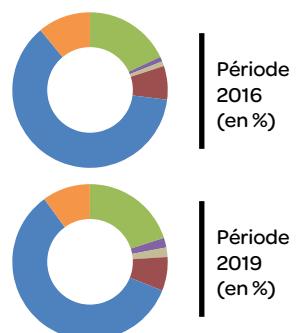
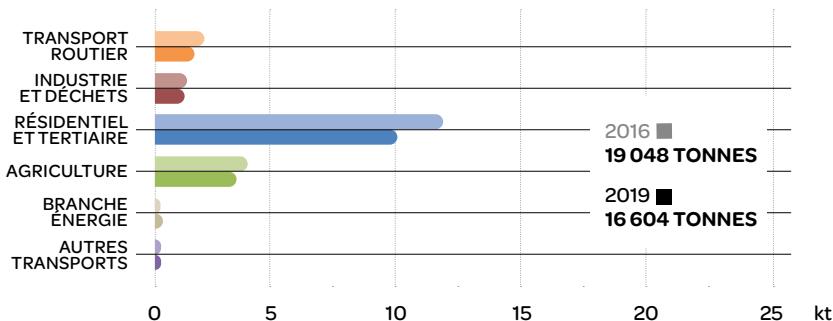
Tout comme pour les PM10, les moyennes annuelles en PM_{2,5} de 2021 sont relativement homogènes sur la région Grand Est avec un niveau de fond plus faible sur le massif vosgien. Cependant, 100% de la population du Grand Est est touchée par un dépassement des lignes directrices OMS 2021 sur la moyenne annuelle (limite fixée à 5 µg/m³) et sur la moyenne journalière de 15 µg/m³ (plus de 3 jours de dépassement par an).

Source : Reporting version V2021a © ATMO Grand Est - 2022



ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES DE PARTICULES FINES PM_{2,5} DE 2016 À 2019

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021



CHIFFRES CLÉS

À l'exception du site rural national de fond du Donon, **AUCUN** site de mesures de particules PM_{2,5} ne respecte la ligne directrice OMS de 2021 (moyenne annuelle de 5 µg/m³).

100 % DE LA POPULATION

du Grand Est est exposé à un dépassement des nouvelles directives OMS en Grand Est de 2021.

37 % de baisse des émissions entre 2010 et 2019.



Entre 2017 et 2021, baisse des concentrations moyennes annuelles en particules PM10 de **12 % (fond), 17 % (trafic)**.

BILAN PAR POLLUANTS : OZONE (O_3)

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

L'ozone n'est pas émis par une source particulière mais résulte de la transformation photochimique de certains polluants de l'atmosphère, issus principalement du transport routier (NO_x et COV), en présence des rayonnements ultraviolets solaires (principalement en été).

EFFETS SUR LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES BÂTIMENTS :

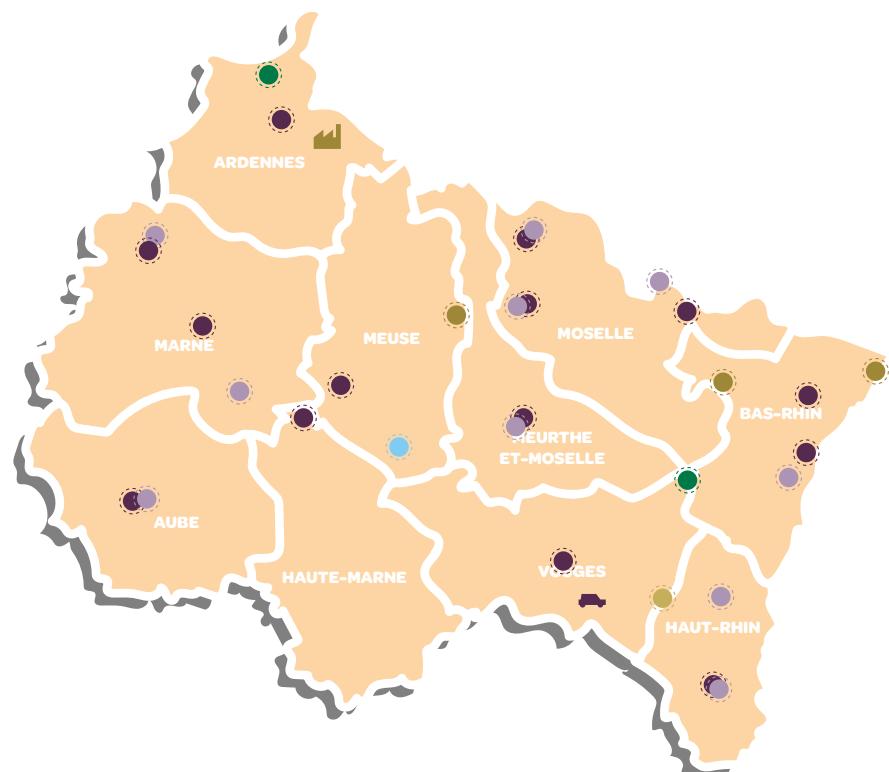
L'ozone est un gaz capable de pénétrer profondément dans l'appareil respiratoire. Il provoque, à de fortes concentrations, une inflammation et une hyperactivité bronchique. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées.

24

BILAN RÉGIONAL 2021

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 33 mesures en 2021



TYPE DE STATION

- | | |
|--|--|
| ● OBSERVATION SPÉCIFIQUE | ● RURALE PROCHE |
| ● RURALE NATIONALE | ● PÉRIURBAINE |
| ● RURALE RÉGIONALE | ● URBAINE |

INFLUENCE

- | | | |
|-----------|------------------|------------|
| FOND (31) | INDUSTRIELLE (1) | TRAFIC (1) |
|-----------|------------------|------------|

SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Que ce soit pour la protection de la santé humaine ou de la végétation, tous les seuils réglementaires de l'ozone en 2021, sont dépassés comme pour les années précédentes. Les dépassements de valeurs cibles sont observés en situation de fond dans les départements alsaciens. Les agglomérations de Colmar et Mulhouse sont concernées à la fois par des dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé humaine mais également pour la protection de la végétation. L'agglomération de Reims est concernée par un dépassement de la valeur cible pour la santé.

OZONE	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND
Santé	Valeur cible annuelle	●
	Objectif de qualité annuel	●
Végétation	Ligne directrice OMS	●
	Valeur cible annuelle	●
	Objectif qualité annuel	●

SEUILS

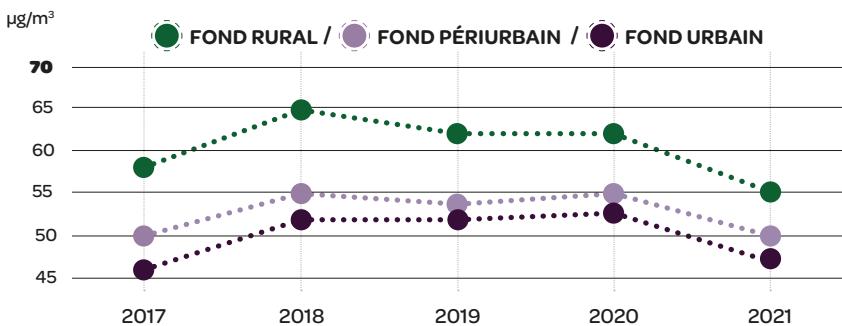
- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

Entre les trois typologies de fond, les moyennes les plus faibles sont observées en milieu urbain tandis que les plus élevées sont observées en milieu rural. La présence plus importante de composés participant à la destruction de l'ozone en milieu urbain explique en grande partie ces écarts. L'évolution des niveaux de fond sur les trois typologies est similaire sur les cinq dernières années. Après une augmentation des concentrations entre 2017 et 2018, puis une stabilisation des concentrations jusqu'en 2020, les concentrations en ozone retrouvent en 2021 des niveaux similaires à 2017.



Évolution des concentrations moyennes annuelles en ozone selon l'influence de 2017 à 2021



DÉPASSEMENTS AUX STATIONS

En 2021, il n'y a pas eu de dépassement du seuil d'information et de recommandation en ozone ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), contrairement aux dernières années. La période estivale n'a pas été propice à la formation d'ozone, qui nécessite un ensoleillement important et des températures élevées. La valeur maximale atteinte est de $178 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur le site de Strasbourg – Robertsau, le 16 juin.



Nombre de jours de dépassement du seuil d'information-recommandations ou d'alerte pour l'ozone sur les 5 dernières années.

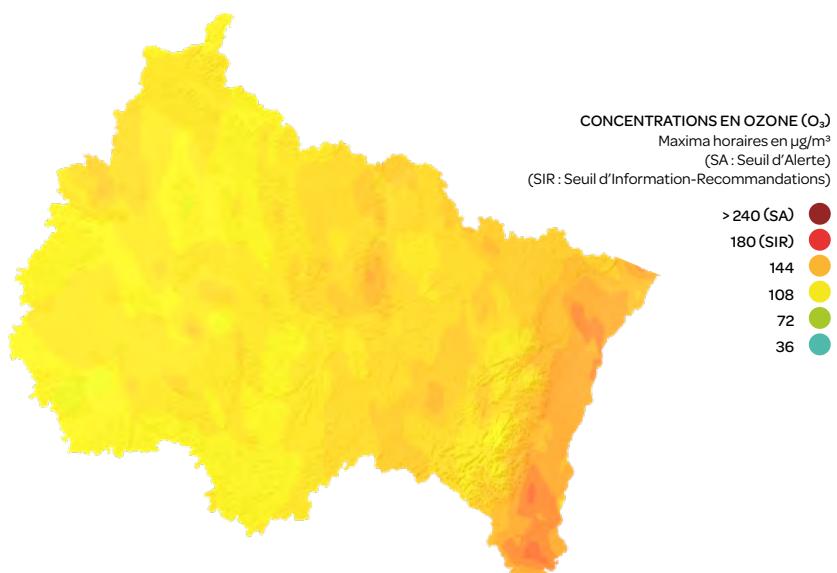
RÉPARTITION DES CONCENTRATIONS D'OZONE UN JOUR D'ÉPISODE DE POLLUTION DE TYPE ESTIVAL, LE 16 JUIN 2021

ÉPISODES DE POLLUTION EN 2021

LES SOURCES DE POLLUTION



ÉPISODES DE TYPE ESTIVAL



CHIFFRES CLÉS



En 2021, un seul département

du Grand Est présente des dépassements à la fois de la valeur cible pour la protection de la santé humaine et de la valeur cible pour la protection de la végétation (Haut-Rhin)



3 agglomérations de plus de 100 000 habitants présentent un dépassement de la valeur cible pour la protection de la santé humaine en 2021 (Colmar et Mulhouse).

26

Une moyenne de **16** dépassements du seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été observée sur 2019-2021 contre 26 sur 2018-2020.



2 % de la population du Grand Est a été concernée par un dépassement de la valeur cible en ozone, contre 41% en 2020 (seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, maximum journalier de la moyenne glissante sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par an, en moyenne sur 2019-2021).



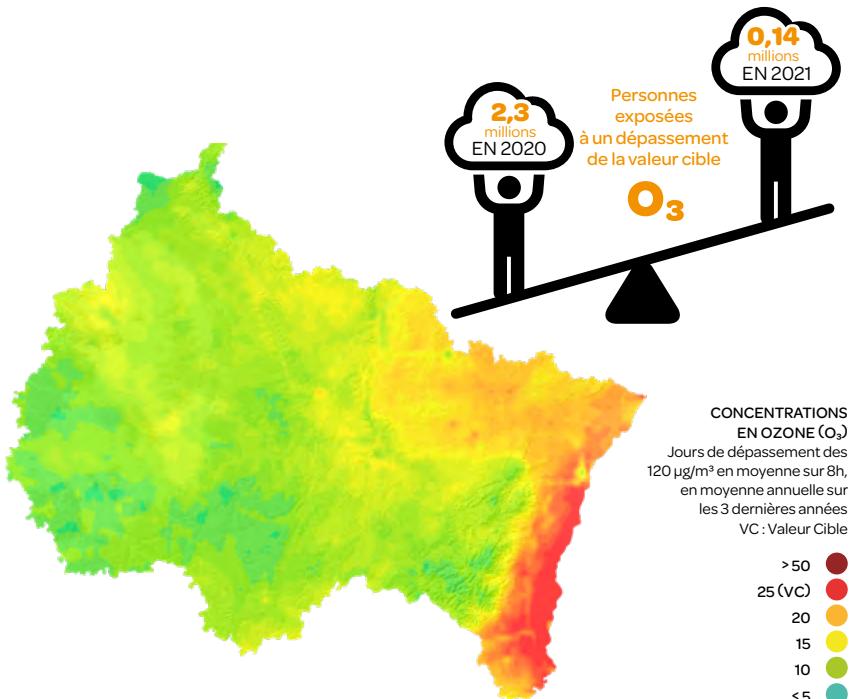
1,5 % de la surface totale de végétation et écosystèmes de la région Grand Est est exposée à un dépassement de valeur cible (AOT40).

BILAN RÉGIONAL 2021

MODÉLISATION RÉGIONALE

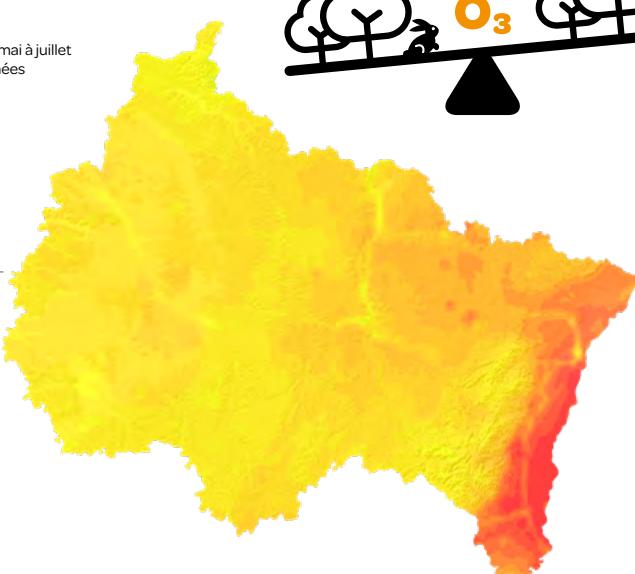
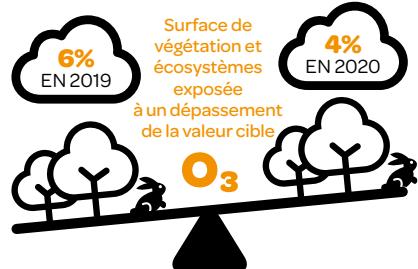
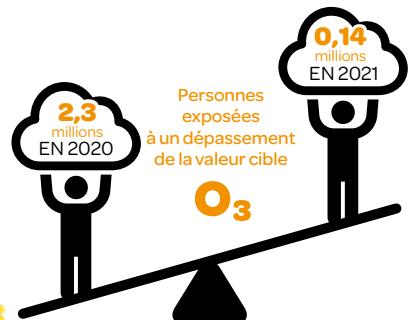
ATMO Grand Est / PREVEST_V2021a_A2020

En 2021, comme pour les années précédentes, les secteurs avec les niveaux les plus élevés en ozone se situent à l'Est de la région et concernent principalement les départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin puis la Moselle et la Meurthe-et-Moselle. En terme d'impact sur la santé humaine, 2 % de la population de la région Grand Est a été concernée par des dépassements de la valeur cible en 2021 contre 41 % en 2020. Pour la protection de la végétation (AOT40), 2 % de la surface totale de végétation et écosystèmes de la région Grand Est est exposée à un dépassement de la valeur cible (AOT40), majoritairement dans le Haut-Rhin puis le Bas-Rhin, contre 4% en 2020.



CONCENTRATIONS EN OZONE (O_3)
AOT40 en $\mu\text{g}/\text{m}^3.\text{h}$ de mai à juillet sur les 5 dernières années
VC : Valeur Cible
OQ : Objectif Qualité

>3600
18 000 (vc)
14 400
10 800
7 200
6 000 (OQ)
<3 600



BILAN PAR POLLUANTS : DIOXYDE DE SOUFRE (SO₂)

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

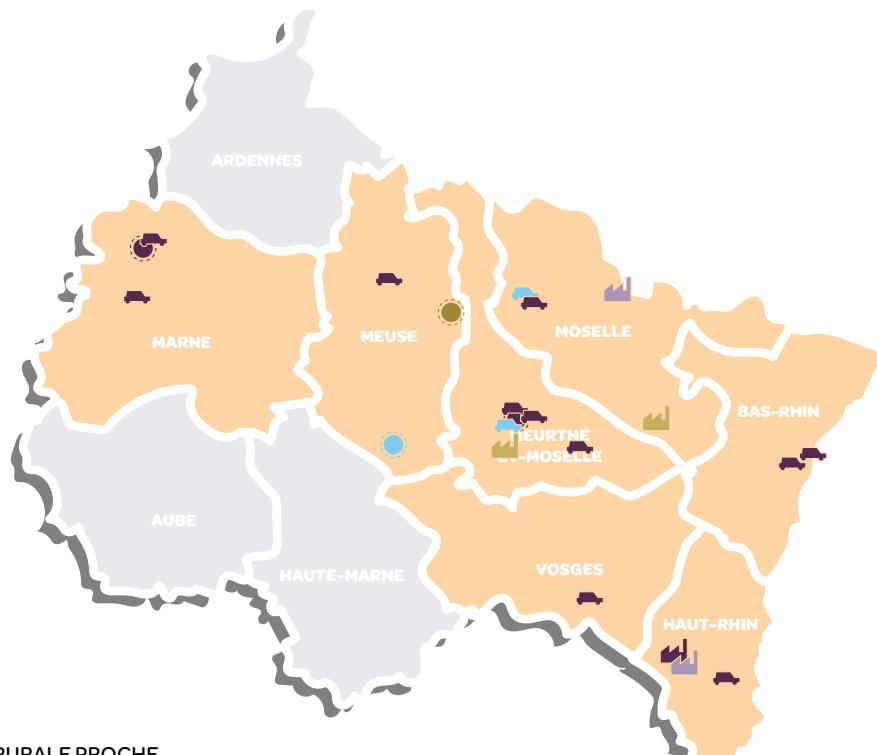
Le dioxyde de soufre provient essentiellement de la combustion des matières fossiles contenant du soufre (comme le fuel ou le charbon).

EFFETS SUR LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES BÂTIMENTS :

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant des muqueuses de la peau et de l'appareil respiratoire. Des expositions courtes à des valeurs élevées ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) peuvent provoquer des affections respiratoires (bronchites, etc.) surtout chez les personnes sensibles.

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 22 mesures en 2021



27

TYPE DE STATION

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE RÉGIONALE

- RURALE PROCHE
- PÉRIURBAINE
- URBAINE

INFLUENCE



FOND (4)



INDUSTRIELLE (5)



TRAFC (13)

SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Les niveaux de fond en dioxyde de soufre sont très faibles sur la région Grand Est et les seuils réglementaires sont largement respectés. La ligne directrice OMS de 2021 rehausse à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la moyenne à ne pas dépasser sur 24h, précédemment fixée à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ainsi, la commune de Vieux-Thann, sous influence industrielle, ne présente plus de dépassement de la ligne directrice OMS. A noter, que la précédente recommandation OMS a été dépassée 1 jour en 2021, ce qui présente une amélioration par rapport aux années précédentes.

DIOXYDE DE SOUFRE	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	INDUS-TRIELLE
Santé	Valeur limite horaire	●	●
	Valeur limite journalière	●	●
	Objectif de qualité annuel	●	●
	Ligne directrice OMS	●	●
Végétation	Niveau critique annuel	●	○
	Niveau critique hivernal (oct. à mars)	●	○

SEUILS

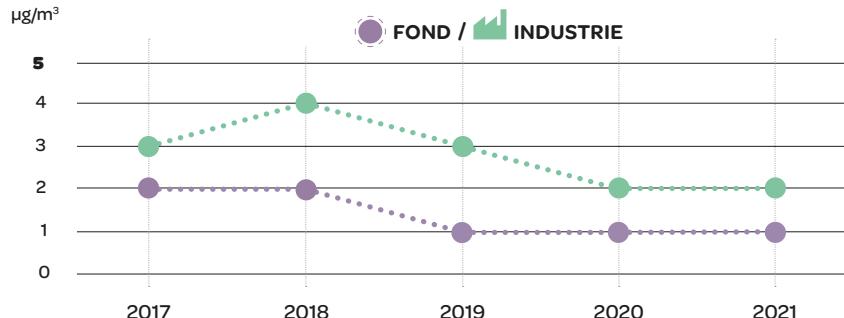
- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

Les moyennes annuelles en dioxyde de soufre sont très faibles, en-dessous de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur les cinq dernières années, pour tout type d'influence. En 2021, elles se situent entre 1 et $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, les niveaux restant malgré tout plus élevés en proximité industrielle en lien avec des activités émettrices de dioxyde de soufre (cimenterie, production de produits chimiques, etc.). Les concentrations sont stables depuis 2019 sur les stations de fond et depuis 2020 sur les stations industrielles. Le dioxyde de soufre n'est plus mesuré en proximité trafic depuis 2019.



Évolution des concentrations moyennes annuelles en dioxyde de soufre selon l'influence de 2017 à 2021 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

DÉPASSEMENTS AUX STATIONS

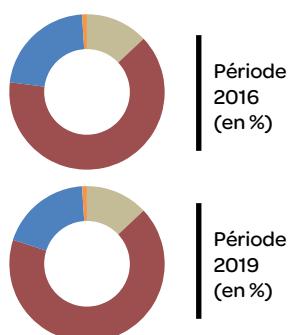
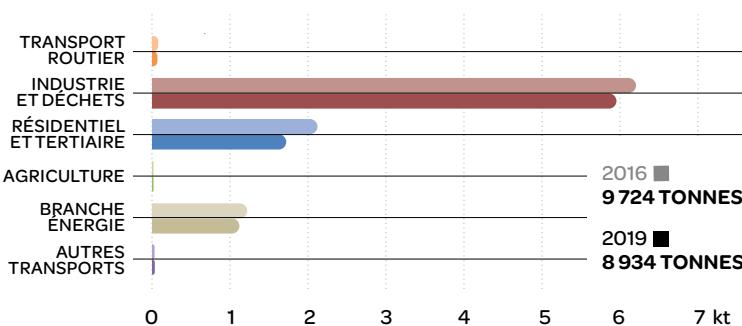
Sur les cinq dernières années, seule l'année 2017 a présenté des dépassements du seuil d'information et de recommandation en dioxyde de soufre ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en moyenne horaire). Ces dépassements avaient été observés en situation de proximité industrielle, dans la vallée de la Thur, sur la commune de Thann.



Nombre de jours de dépassement du seuil d'information-recommandations ou d'alerte pour le dioxyde de soufre sur les 5 dernières années.

ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES DE DIOXYDE DE SOUFRE DE 2016 À 2019

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021



CHIFFRES CLÉS

En 2021,
AUCUN SITE ne présente de
dépassement de la ligne directrice
OMS 2021, cette dernière étant la
seule à avoir été revue à la hausse.



80 % de baisse des
émissions entre 2010
et 2019.



Les moyennes annuelles sont en-
dessous de **4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** sur la période
2017-2021, pour tout type d'influence.

BILAN PAR POLLUANTS : MÉTAUX LOURDS

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

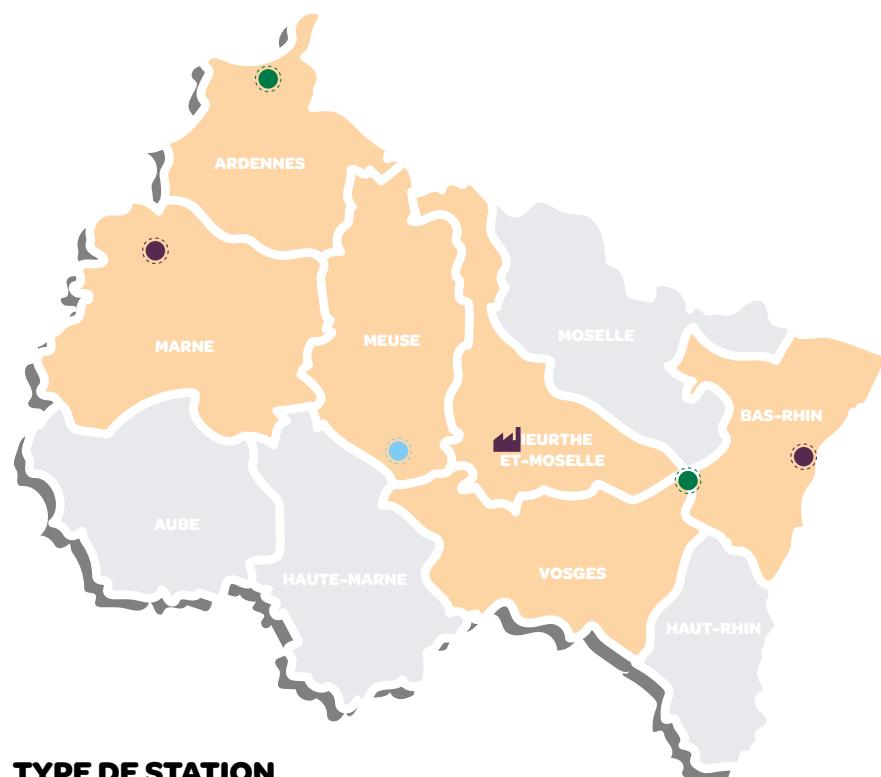
Les métaux lourds sont émis lors de la combustion du charbon et du pétrole. Ils sont également issus de l'incinération des ordures ménagères et de certains procédés industriels.

EFFETS SUR LA SANTÉ,
L'ENVIRONNEMENT,
LES BÂTIMENTS :

Le plomb, considéré comme potentiellement cancérogène pour l'Homme, est à l'origine du saturnisme. L'inhalation de l'arsenic peut provoquer l'apparition de lésions cutanées et des troubles digestifs, le développement de cancer des voies respiratoires ainsi qu'une augmentation du risque de mortalité par accident cardiovasculaire. Le cadmium se concentre principalement dans le foie et les reins et peut provoquer des troubles de la respiration et des voies urinaires. Il est classé comme agent cancérogène pour l'Homme. Le nickel peut être à l'origine d'une élévation du nombre de cancers du poumon et des cavités nasales. Il est classé comme agent cancérogène pour l'Homme.

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 6 mesures en 2021



29

TYPE DE STATION

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE PROCHE

- PÉRIURBANE
- URBANE

INFLUENCE



FOND (5)



INDUSTRIELLE (1)



TRAFC (0)

SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Les valeurs réglementaires pour les 4 métaux lourds sont respectées sur l'ensemble des sites de la région Grand Est, quelle que soit leur typologie (fond ou industrielle). Les moyennes annuelles en plomb sont similaires sur le Grand Est, il n'y a pas d'influence notable des activités industrielles sur les concentrations.

MÉTAUX LOURDS	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	INDUSTRIELLE
Santé	Valeur limite	●	■
	Objectif de qualité annuel	●	■

SEUILS

- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

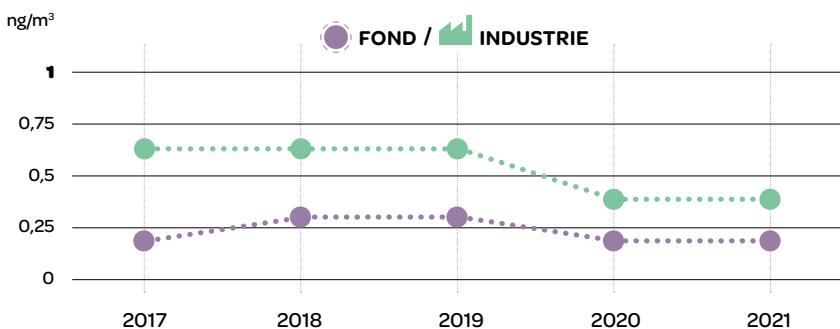
ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

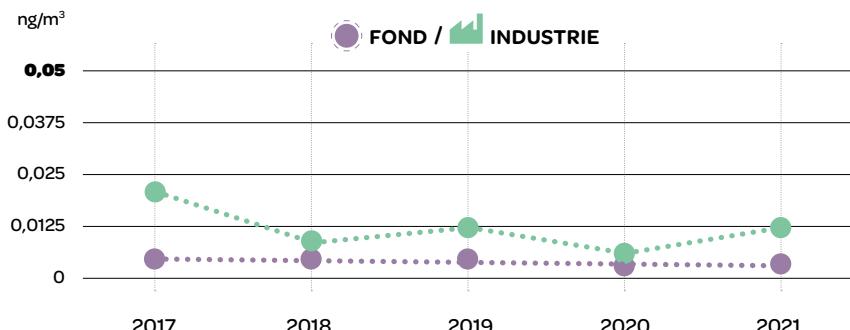
Les niveaux sont plus élevés en proximité industrielle qu'en situation de fond pour les quatre métaux lourds. Si les niveaux de fond restent stables depuis 2017, les concentrations annuelles sous influence industrielle diminuent, notamment pour le nickel et le plomb, dont les moyennes diminuent de 40% entre 2017 et 2021. Les concentrations sont du même ordre de grandeur en situation industrielle que de fond.

Arsenic



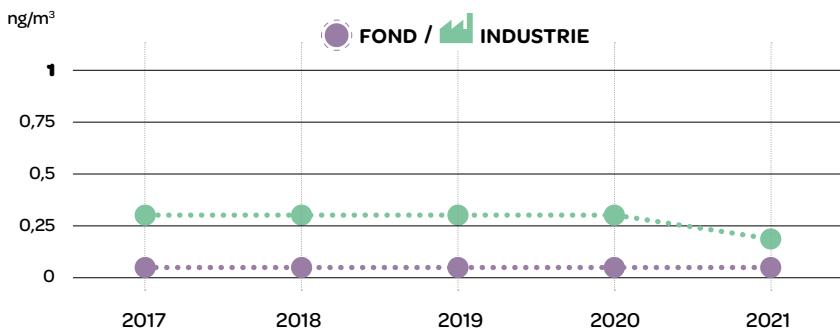
Évolution des concentrations moyennes annuelles en arsenic selon l'influence de 2017 à 2021 (ng/m³)

Plomb



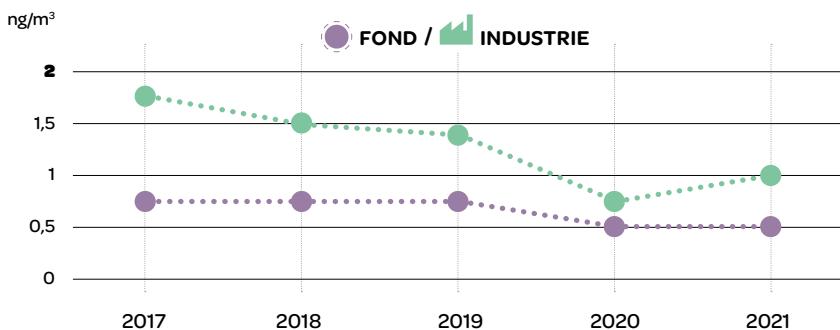
Évolution des concentrations moyennes annuelles en plomb selon l'influence de 2017 à 2021 (ng/m³)

Cadmium



Évolution des concentrations moyennes annuelles en cadmium selon l'influence de 2017 à 2021 (ng/m³)

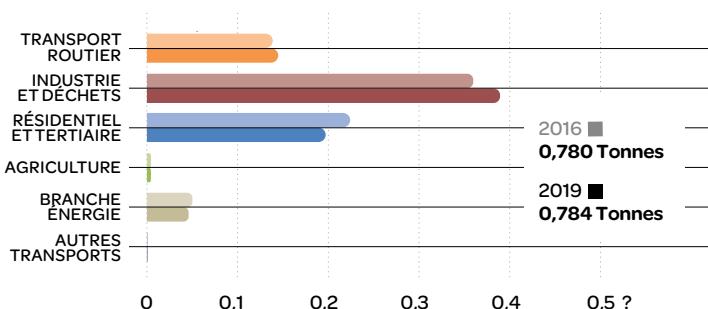
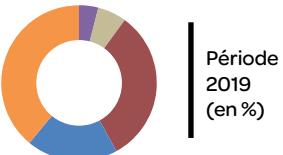
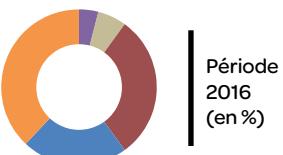
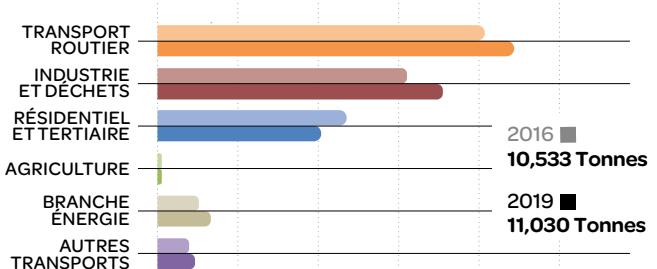
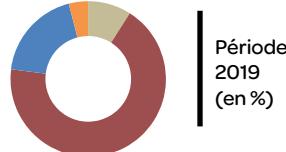
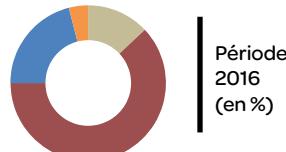
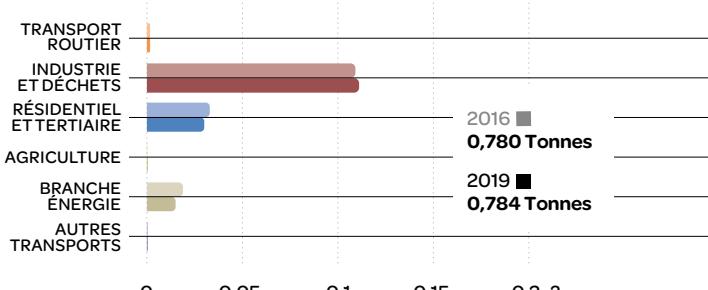
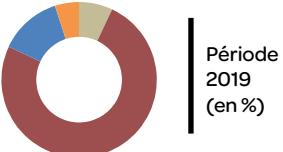
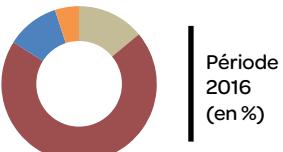
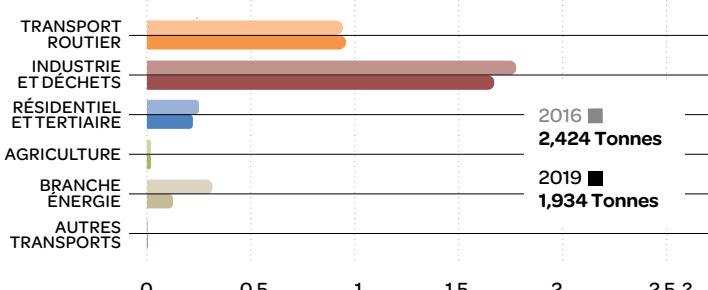
Nickel



Évolution des concentrations moyennes annuelles en nickel selon l'influence de 2017 à 2021 (ng/m³)

ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES DE 2016 À 2019

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021

Arsenic**Plomb****Cadmium****Nickel****CHIFFRES CLÉS**

En 2021,

AUCUN SITE dans le Grand Est ne dépasse de valeur limite ou cible annuelle pour les 4 métaux lourds réglementés (arsenic, cadmium, nickel et plomb).

59 %, 61 %, 56 %, 40 %
de baisse respectives des émissions de cadmium, nickel, arsenic et plomb entre 2010 et 2019



BILAN PAR POLLUANTS :

HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

Les HAP se forment dans des proportions relativement importantes lors de la combustion, surtout lors de conditions de combustion incomplète. 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.

EFFETS SUR LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES BÂTIMENTS :

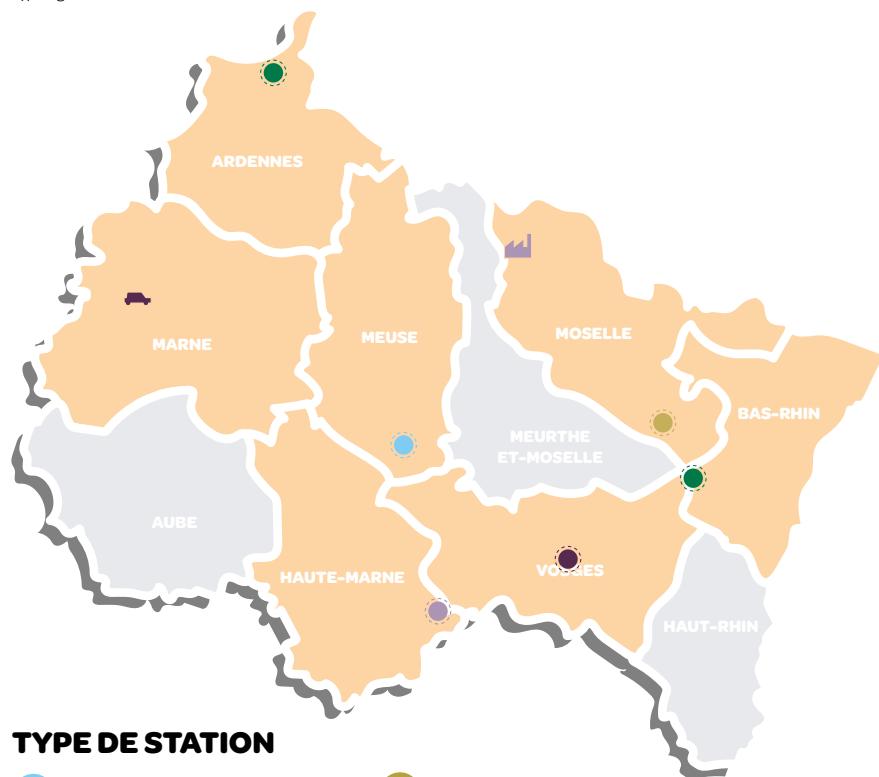
La population est généralement exposée à un mélange de HAP. Actuellement, leurs effets sur la santé ne sont que partiellement connus. Le benzo(a)pyrène, l'un des HAP les plus connus, est classé comme agent cancérogène pour l'Homme (groupe 1) par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC).

32

BILAN RÉGIONAL 2021

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 8 mesures en 2021



TYPE DE STATION

● OBSERVATION SPÉCIFIQUE

● RURALE NATIONALE

● RURALE RÉGIONALE

● RURALE PROCHE

● PÉRIURBAINE

● URBANE

INFLUENCE



SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Pour la deuxième année consécutive, la moyenne annuelle en benzo(a)pyrène dans la vallée de la Fensch se situe en-dessous de la valeur cible annuelle de 1 ng/m³, et continue de baisser par rapport à 2020. La relocalisation du point de prélèvement à Héming, à quelques dizaines de mètres du point précédent (situé sous influence proche des cheminées alentours) a permis d'obtenir des concentrations représentatives de l'exposition de fond. Elles sont par ailleurs, inférieures à la valeur cible annuelle.

B(a)P	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	INDUSTRIELLE	TRAFFIC
Santé	Valeur cible	●	●	●

SEUILS

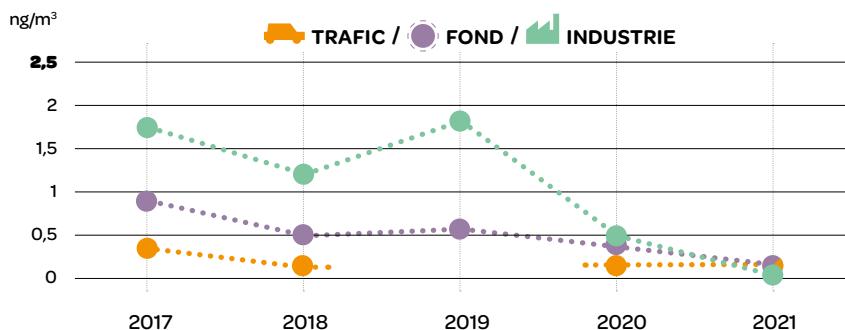
- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

De 2017 à 2021, les moyennes annuelles de benzo(a)pyrène de « fond » montrent une tendance à la baisse (0,9 ng/m³ en 2017 contre 0,2 ng/m³ en 2021). En situation de proximité industrielle (vallée de la Fensch - Florange), l'année 2021 poursuit la baisse entamée en 2020, avec une moyenne de 0,1 ng/m³, plus faible qu'en situation de fond). En situation trafic, les moyennes annuelles sont désormais similaires à une situation de fond, avec 0,2 ng/m³.

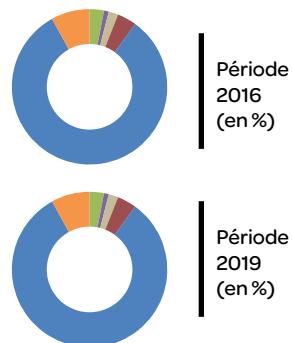
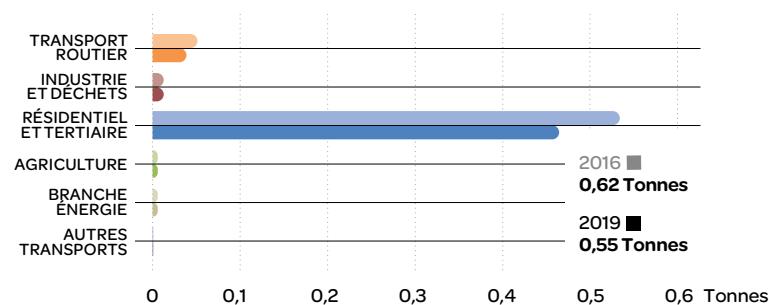


Évolution des concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène selon l'influence de 2017 à 2021



ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES DE BENZO(A)PYRÈNE DE 2016 À 2019

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021



CHIFFRES CLÉS

En 2021, pour la première fois depuis 2009, **AUCUN** site de mesure ne dépasse la valeur cible annuelle en benzo(a)pyrène de 1 ng/m³.

Baisse de **94 %** des concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène entre 2019 et 2021 sur le site de Florange (Complexe de Bétange), suite à l'arrêt en 2020 de l'activité industrielle émettrice.

32 % de baisse des émissions entre 2010 et 2019.



Entre 2017 et 2021, baisse des concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène de **78 %** (fond), **50 %** (trafic) et **94 %** (industrielle).

BILAN PAR POLLUANTS : BENZÈNE (C_6H_6)

LE SAVIEZ-VOUS ?

ORIGINES :

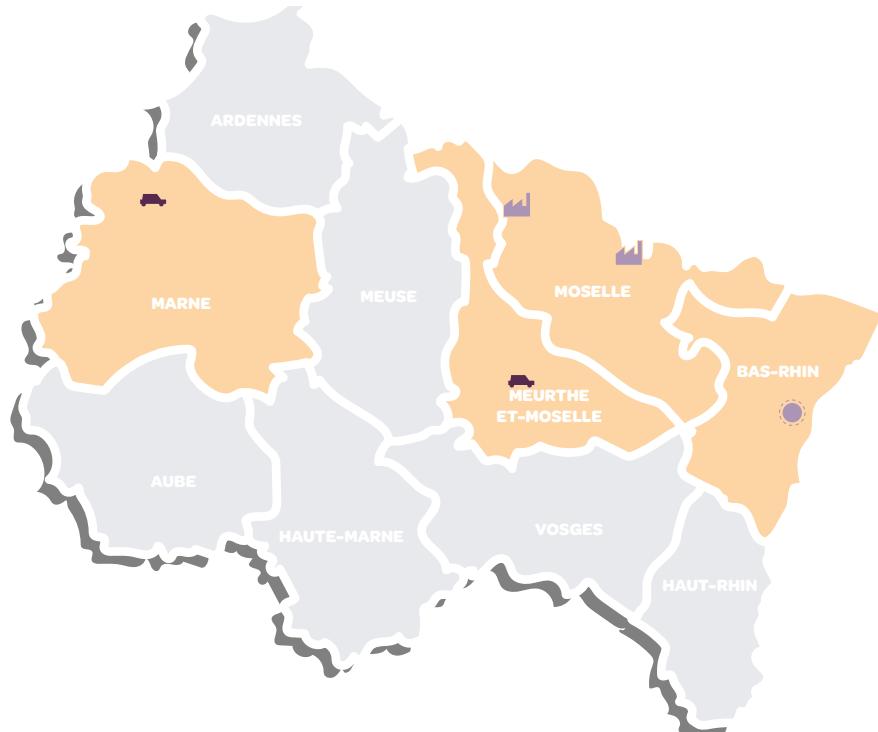
Le benzène fait partie de la famille des composés organiques volatils. Ces composés sont liés au transport mais aussi à l'utilisation de solvants dans les procédés industriels (imprimeries, nettoyage à sec, etc.) ou dans les colles, vernis, peintures, etc.

EFFETS SUR LA SANTÉ, L'ENVIRONNEMENT, LES BÂTIMENTS :

Les effets vont de la simple gêne olfactive ou une irritation, à une diminution de la capacité respiratoire, jusqu'à des effets mutagènes et cancérigènes.

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

Typologie et influence des 5 mesures en 2021



34

BILAN RÉGIONAL 2021

TYPE DE STATION

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE RÉGIONALE

- RURALE PROCHE
- PÉRIURBAINE
- URBAINE

INFLUENCE



FOND (1)



INDUSTRIELLE (2)



TRAFC (2)

SITUATION PAR RAPPORT AUX VALEURS RÉGLEMENTAIRES DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN 2021

Pour le benzène, la situation s'est encore améliorée par rapport à 2020 avec un respect de l'objectif de qualité annuel dans la vallée de la Fensch (Serémange-Erzange) pour la première fois depuis la création du site, en 2015. Une moyenne annuelle inférieure à $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a été obtenue sur ce site contre $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2020. Pour les autres situations d'influence, toutes les valeurs réglementaires en benzène sont respectées et se situent entre $0,7$ et $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

BENZÈNE	SEUIL RÉGLEMENTAIRE	FOND	INDUSTRIELLE	TRAFC
Santé	Valeur limite	●	●	●
	Objectif qualité	●	●	●

SEUILS

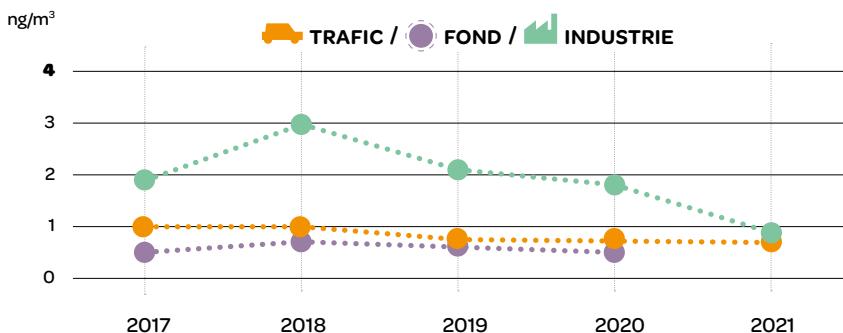
- Respect valeurs réglementaires et lignes directrices OMS
- Dépassement d'au moins une ligne directrice OMS
- Dépassement d'au moins un objectif qualité / valeur cible
- Dépassement d'au moins un niveau critique / valeur limite
- Il n'existe pas de valeur réglementaire

ÉVALUATION PAR

- Mesure station fixe
- Mesure indicative
- ▲ Estimation objective
- Non évalué ou données insuffisantes pour se comparer aux seuils

ÉVOLUTION TEMPORELLE

En proximité industrielle, les concentrations diminuent de moitié entre 2020 et 2021, pour atteindre $0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valeur la plus faible sur la période 2017-2021. En situation trafic, les moyennes annuelles se situent à $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021, ce qui constitue une baisse de 30 % depuis 2017. En situation de fond, les mesures de l'année 2021 n'ont pas permis de calculer de moyenne annuelle (manque de données liée à des problèmes techniques).

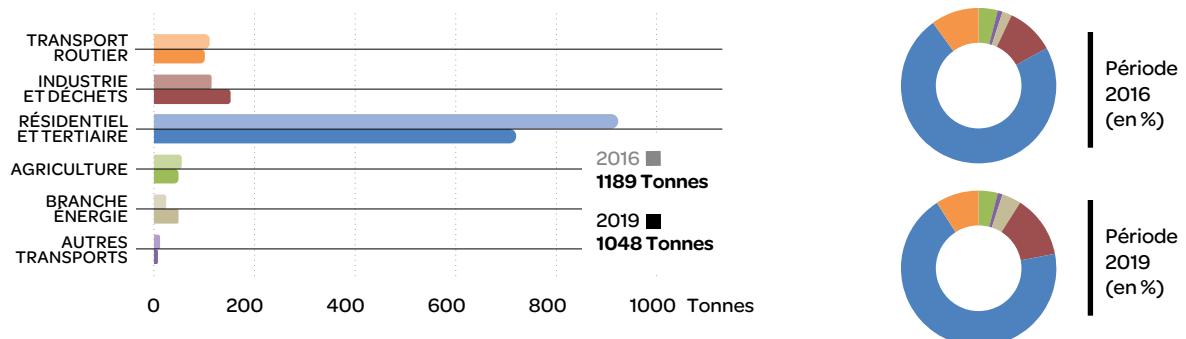


Évolution des concentrations moyennes annuelles en benzo(a)pyrène selon l'influence de 2017 à 2021



ÉVOLUTION SECTORIELLE DES ÉMISSIONS RÉGIONALES DE BENZÈNE DE 2016 À 2019

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021



CHIFFRES CLÉS

2021 est la **1ÈRE ANNÉE** pour laquelle la valeur cible annuelle en benzène de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est respectée sur le site de Serémange-Erzange (57), d'influence industrielle.

Baisse de **75 %** des concentrations moyennes annuelles en benzène entre 2020 et 2021 sur le site de Serémange-Erzange (57).



42 % de baisse des émissions entre 2010 et 2019.



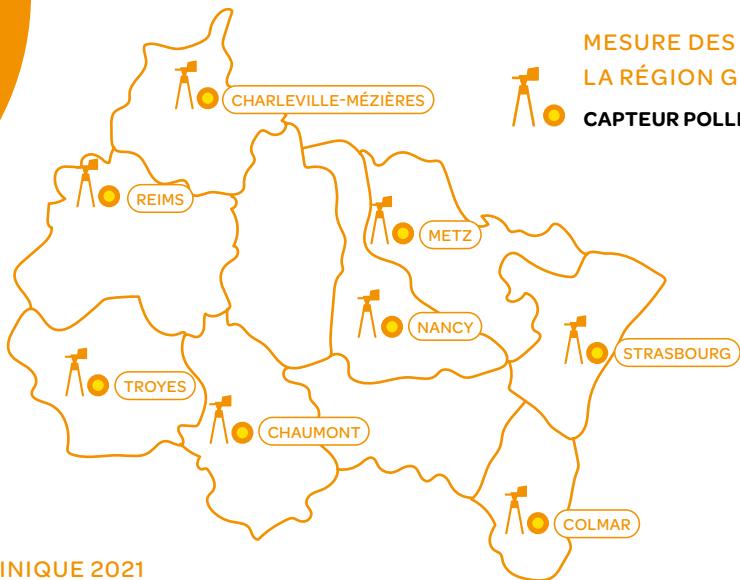
Entre 2017 et 2021, baisse des concentrations moyennes annuelles en benzène de **30 %** (trafic) et **53 %** (industrielle).

BILAN PAR POLLUANTS : POLLENS



PERSPECTIVES 2022 :

- > Mise en œuvre de la modélisation des concentrations de pollens dans l'air
- > Expérimentation de micro-capteurs en temps réel
- > Lancement de la surveillance des moisissures sur le site de Reims



36

BILAN RÉGIONAL 2021

La saison 2021 a été marquée par la mise en place du site de Charleville-Mézières à compter du mois de juin. Les résultats indiqués ne sont ainsi pas représentatifs de l'ensemble de la saison pollinique. De même, pour le site de Troyes, un problème de sous-estimation des données au regard des résultats obtenus sur d'autres sites ne permet pas l'exploitation des résultats de ce site.

En région Grand Est, les capteurs ont débuté leur saison pollinique officiellement le 4 janvier 2021, à l'exception du capteur de Nancy qui a démarré la saison pollinique dès le 29 décembre 2020, suite à la veille phénologique annonçant le début de la pollinisation des noisetiers.

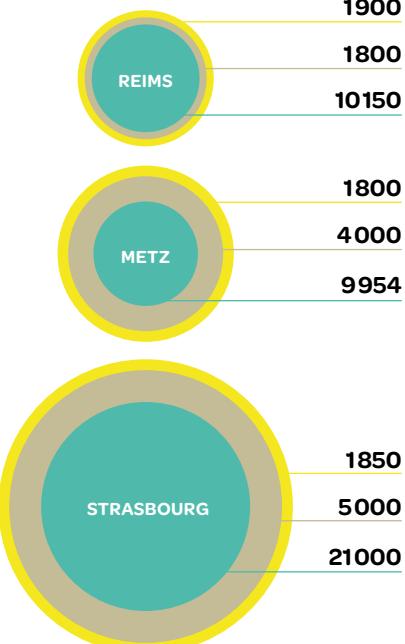
La saison pollinique 2021 a débuté sous une grande douceur, favorisant la floraison précoce des noisetiers, constatée par les sentinelles de Pollinair dès la fin décembre, suivie par celle des aulnes début janvier. Le début du mois de février suivi d'un mois de

mars identique, c'est-à-dire pluvieux, a permis un peu de répit aux allergiques.

Dès fin mars, un pic de chaleur remarquable du 29 mars au 1^{er} avril a occasionné la floraison des bouleaux qui a été si rapide qu'elle a immédiatement gêné les allergiques. Le mois d'avril plutôt doux a été marqué par des concentrations de bouleaux très élevées dans l'air.

Des passages pluvieux se sont succédés tout au long du mois de mai, limitant ainsi la dispersion des pollens dans l'air, mais ils ont surtout favorisé la croissance des graminées qui se sont libérés en grande quantité dès la fin de ce temps humide. Le risque d'allergie a été très élevé dans le Grand Est, à l'image des autres régions, durant plusieurs semaines. Après une alternance de périodes fraîches et de périodes de forte chaleur, les graminées ont perdu du terrain et cédé la place aux pollens d'urticacées, de plantains et de châtaigniers à compter de début juillet.

INDEX POLLINIQUE⁽¹⁾



● Graminées ● Bouleau ● Autres taxons

Évolution des index polliniques en 2021

(1) L'index pollinique correspond au nombre total de grains de pollens comptabilisés sur la saison pollinique.

DÉPLOIEMENT DU RÉSEAU POLLIN' AIR

LE RÉSEAU CITOYEN PARTICIPATIF POLLIN' AIR COMpte SUR LE GRAND EST 309 BÉNÉVOLES, 1 006 PERSONNES INSCRITES À LA NEWSLETTER ET 864 ABONNÉS À LA PAGE FACEBOOK.

L'année 2021 a été marquée par le lancement de campagnes de communication dans les bus de sept agglomérations entre les mois de février et avril. Des campagnes de communication ont également été réalisées auprès de 1 610 officines et 6 000 autres professionnels de santé. Des campagnes de communication ont aussi été lancées dans le cadre du CLS Chalons en Champagne.

De nombreuses manifestations et tenues

de conférence ont eu lieu tout au long de l'année permettant ainsi de faire la promotion du réseau Pollin'air. Ces évènements ont contribué au recrutement de nouvelles sentinelles et à la réflexion autour de la mise en place de polliniers.

Un bel exemple de manifestation : La Green Team en action sur la commune de la Wantzenau ! Dans le cadre d'une convention de partenariat avec la Commune de La

Wantzenau, ATMO Grand Est a accompagné et formé la Green Team aux enjeux de l'air et aux observations Pollin'air.

La Green Team, composée d'enfants de 7 à 14 ans intéressés par les questions liées à l'environnement, va inventorier l'ensemble des arbres à pollens allergisants présents sur la commune de la Wantzenau. Ils pourront ensuite observer les stades de développement de ces derniers, et renseigner les périodes de pollinisation

sur le site Pollin'air. Les personnes allergiques seront informées en temps réel de l'activité pollinique sur la commune.

Pollin'air continue de s'inscrire dans l'axe 1 du Plan Régional Santé Environnement 3 pour déployer le réseau sur le Grand Est, ainsi que dans 9 Contrats Locaux de Santé (CLS) : Strasbourg, Metz, Nancy, Epinal, Châlons-en-Champagne, Chaumont, Langres, Romilly-sur-Seine et Troyes.



PERSPECTIVES 2022 :

- > Déploiement de Pollin'air sur l'année 2022 en Grand Est et dans les autres régions
- > Poursuite des actions inscrites dans différentes Contrats Locaux de Santé
- > Montage de polliniers sur des départements dépourvus de capteurs.

BILAN PAR POLLUANTS : PESTICIDES



En 2021, des mesures ont été réalisées sur 4 sites répartis en deux typologies :

- > 1 site urbain : Reims (Sacré Cœur)
- > 3 sites ruraux : Voué (Mairie), Saint-Maurice-sous-les-Côtes (École) et Beblenheim (École Petit Château)

Sur l'ensemble de ces sites, 98 substances actives ont été recherchées de mi-mars à mi-décembre 2021.



38

BILAN RÉGIONAL 2021

TYPE DE STATION

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE RÉGIONALE
- RURALE PROCHE
- PÉRIURBAINE
- URBAIN

INFLUENCE

- FOND (4)
- INDUSTRIELLE (0)
- TRAFIC (0)

BILAN 2021

Les résultats des mesures montrent que :

- > Les pesticides d'usage agricole/viticole sont mesurés aussi bien en ville qu'en milieu rural, en lien avec un transport plus ou moins longue distance
- > Les cumuls sont plus élevés à l'automne sur l'ensemble des sites (excepté Beblenheim) en lien avec l'usage d'herbicides ;
- > Le site de Voué, sous influence agricole, présente également des cumuls plus élevés en fin de

printemps-été lié à l'usage de fongicides ;

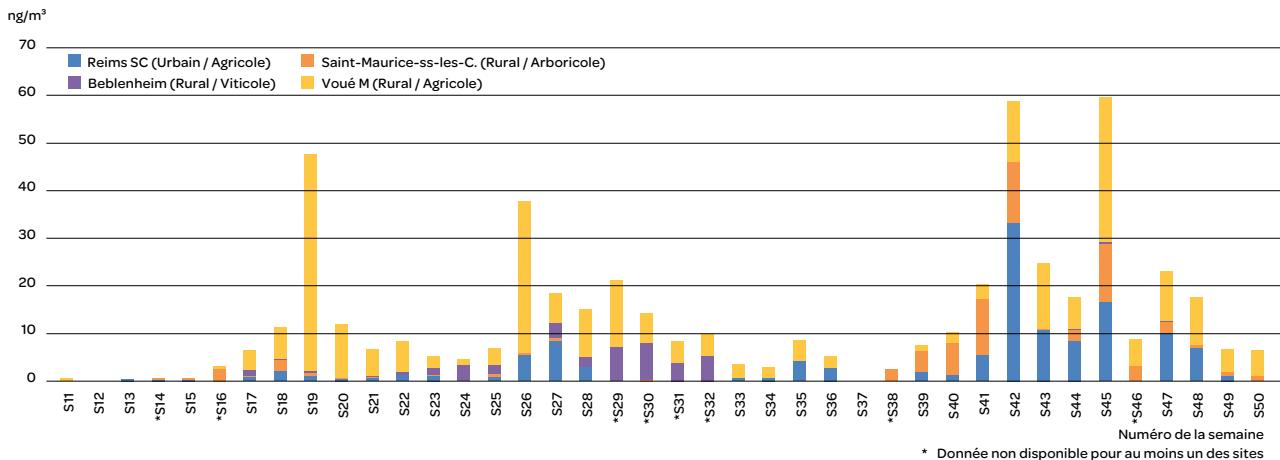
- > Pour tous les sites, la substance qui est la plus quantifiée est un herbicide principalement utilisé en grandes-cultures : la triallate, la pendiméthaline ou le s-métolachlore.

- > La substance présentant la concentration maximale hebdomadaire sur l'ensemble des sites est le prosulfocarbe avec 42 ng/m³ ;
- > Le cumul maximal hebdomadaire de

substances actives varie de 8 ng/m³ à 45 ng/m³ selon le site ;

- > Le nombre de substances quantifiées en 2021 varie de 14 (Reims) à 18 (Voué).

À noter une possible sous-estimation de substances quantifiées sur le site de Reims en raison de l'absence de 4 semaines de mesures de mi-juillet à mi-août.



Cumul hebdomadaire des substances actives sur les sites du 15 mars au 20 décembre 2021

CA S'EST PASSÉ EN 2021

> L'exposition aux pesticides des personnes vivant en zone viticole, PestiRiv, sur 2 sites en Grand Est (1 site en Champagne-Ardenne et 1 site en Alsace). 5 sites supplémentaires seront étudiés à partir de fin février 2022.

> Mise en œuvre du suivi national avec un site par Région, piloté par Atmo France avec les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité

de l'Air (AASQA) et l'INERIS en tant que membre du Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).

> Mise en œuvre de tests de la mesure des dithiocarbamates pour l'INERIS sur le site expérimental sur le domaine de « Plumecoq » appartenant au Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne (CIVC).



SUIVI DES SIGNALS FAIBLES : LES NUISANCES OLFACTIVES

OBSERVATOIRE DES ODEURS SUR LE GRAND REIMS ET STRASBOURG-ORTENAU

Les territoires de la Communauté Urbaine du Grand Reims (depuis début juin 2019) et de l'Eurodistrict de Strasbourg-Ortenau (depuis fin novembre 2020) se sont engagés dans une démarche de gestion de la problématique des odeurs sur leur territoire en s'appuyant sur une application de signalements de nuisances olfactives (ODO). Sur l'exercice 2021, plus de 1 000 signalements ont été collectés sur ces deux territoires (476 sur le Grand Reims et 606 sur Strasbourg-Ortenau).

Les évocations majoritaires reportées par les signalants sont associées aux spécificités des activités prépondérantes sur chaque territoire.

Ainsi, sur le territoire du Grand Reims, les 4 évocations les plus utilisées sont : épandages, « autres » (fermentation de betterave, drèche, poisson, urine, produits phytosanitaires, méthane, luzerne déshydratée ou encore de bassin), excréments et égout/œuf/pourri/soufre. Pour le territoire de Strasbourg-Ortenau, il s'agit de levure, brûlé, hydrocarbures et acide/piquant.

En termes de répartition des signalements sur 2021, le territoire du Grand Reims a présenté un maximum de signalements en août avec 104 signalements dont près de 40% avec une évocation « épandages ». Pour Strasbourg-Ortenau, le maximum sur un mois a été observé en février 2021 avec 110 signalements dont plus de 50% étaient associées aux évocations « hydrocarbures » ou « levure ».

DÉVELOPPEMENT D'UNE DATAVISUALISATION SUR LE GRAND REIMS....

Afin de pouvoir exploiter au mieux les résultats des signalements et de les présenter aux partenaires dans le cadre des comités de pilotage Melchior, une datavisualisation a été développée sur le territoire du Grand Reims, permettant d'avoir une représentation spatiale et temporelle des signalements de nuisances olfactives. Le tableau de bord ci-dessous présente le bilan des signalements recueillis en 2021 sur le Grand Reims.

Pour le Grand Public, ATMO Grand Est a développé un storytelling sur la plateforme de signalements d'odeurs

du Grand Reims avec un accès au tableau de bord de suivi des signalements d'odeurs actualisé tous les 3 mois au cours du temps : Plateforme de signalements d'odeurs du Grand Reims. Le suivi de ces observatoires va se poursuivre sur 2022 avec, en perspectives, une évolution de l'outil de recueil des signalements de nuisances olfactives.

SUR LA RÉGION GRAND EST

En 2021, hors signalement via les applications ODO sur le Grand-Reims et Strasbourg-Ortenau, ATMO Grand Est a réceptionné près de 170 signalements de nuisances olfactives, soit une augmentation de 60 signalements par rapport à 2020.

En proportion, ce sont les signalements de nuisances olfactives associées à des activités industrielles (méthanisation, traitements de surface, production d'isolants, etc.) qui sont reçues en majorité puis au résidentiel, notamment des problèmes d'émissions liées au chauffage domestique.



SITES RURAUX



RÉSEAU DE SURVEILLANCE MERA

Le réseau de surveillance d'ATMO Grand Est participe au programme MERA avec 2 stations : Revin et Donon.



41

La coordination générale de l'observatoire MERA (Mesure et Évaluation en zone Rurale de la pollution Atmosphérique à longue distance) est assurée pour le compte du ministère en charge de l'Environnement par le département SAGE de l'IMT Lille-Douai et le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).

Le programme MERA permet de répondre aux exigences primordiales en matière de surveillance de la qualité de l'air au niveau européen au regard des engagements français, d'une part pour la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la Commission économique

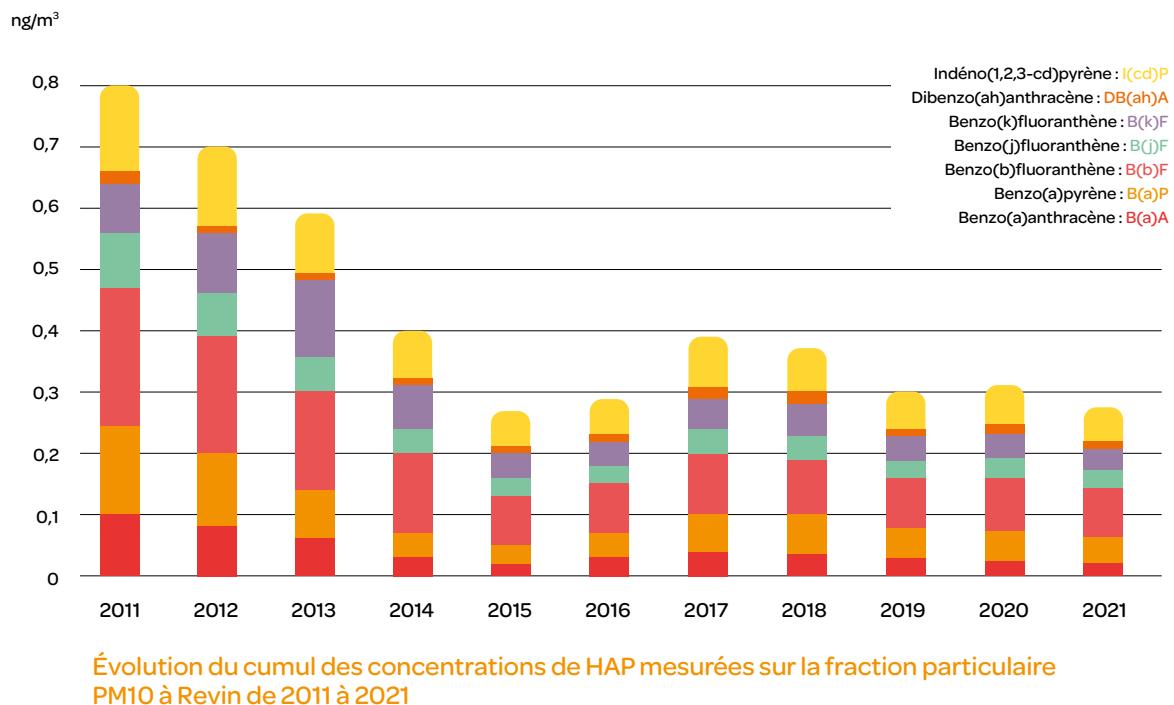
pour l'Europe de l'ONU, d'autre part pour les directives 2008/50/CE (qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe) et 2004/107/CE (l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant).

La connaissance et le suivi sur le long terme de la pollution de fond sont essentiels afin d'évaluer l'efficacité des politiques de réduction des émissions à large échelle, de suivre l'évolution des émissions naturelles dans un contexte de changement climatique mais aussi d'estimer la contribution d'une pollution plus diffuse aux échelles régionale et nationale.

	DONON	REVIN
Particules PM10 et PM2,5	●	●
Ozone	●	●
Dioxyde d'azote	-	●
Dioxyde de soufre	-	-
Ammoniac	-	●
Métaux dans les PM10	●	●
Métaux dans les précipitations et dépôts secs	●	●
HAP dans les PM10	●	●
HAP dans les précipitations et dépôts secs	●	●
Matière Inorganique dans la pluie	●	●
Matière Inorganique dans les PM2,5	●	●
Carbone élémentaire / Carbone organique dans les PM2,5	●	●
Météorologie	●	●

ÉVOLUTION DU CUMUL DES CONCENTRATIONS DE HAP MESURÉES SUR LA FRACTION PARTICULAIRE PM10 À REVIN DE 2011 À 2021

La surveillance des hydrocarbures aromatiques polycycliques en milieu rural national depuis de nombreuses années permet d'observer l'évolution des niveaux de fond avec l'influence des transports de masses d'air à longue distance. De 2011 à 2015, le cumul des concentrations de HAP sur la fraction particulaire PM10 a diminué de façon constante sur le site de Revin pour atteindre les niveaux les plus bas de ces dix dernières années. Depuis 2015, les cumuls de HAP montrent des variations plus faibles autour de la valeur de 0,3 ng/m³. Les résultats de 2021 sont en légère baisse par rapport à 2020, avec une moyenne en B(a)P de 0,04 ng/m³ et un cumul des 7 HAP à 0,28 ng/m³, valeur la plus faible depuis 2016.

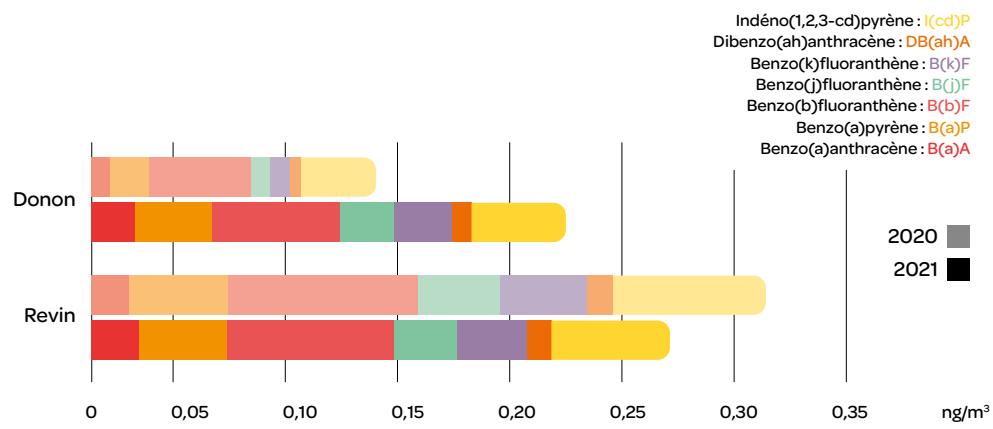


42

BILAN RÉGIONAL 2021

COMPARAISON DU CUMUL DES CONCENTRATIONS DE HAP MESURÉES SUR LA FRACTION PARTICULAIRE PM10 À REVIN ET SUR LE DONON EN 2020 ET 2021

En 2020, les résultats sur le site de Donon sont à considérer avec précaution, des prélèvements ayant manqués en raison de la crise sanitaire. Pour 2021, le cumul des concentrations au Donon est plus faible que sur le site de Revin (0,23 ng/m³ au Donon contre 0,28 ng/m³ à Revin). Ces résultats sont faibles et correspondent bien à des résultats attendus pour des sites ruraux nationaux non influencés par une source locale.

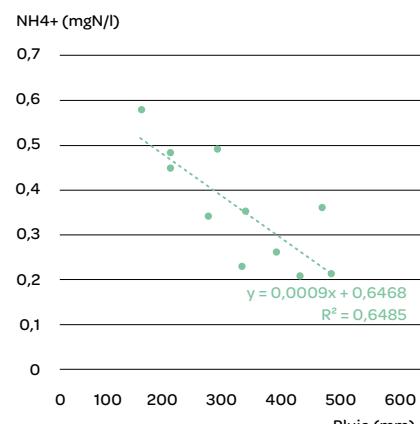


ÉVOLUTION DES COMPOSÉS CONTRIBUANT AU PHÉNOMÈNE D'ACIDIFICATION DES ÉCOSYSTÈMES

Les composés soufrés (SO_4^{2-}) et azotés (NO_3^- , NH_4^+) dans les retombées contribuent au phénomène d'acidification des écosystèmes et/ou conduisent à une modification et une dégradation de l'écosystème par le phénomène d'eutrophisation.

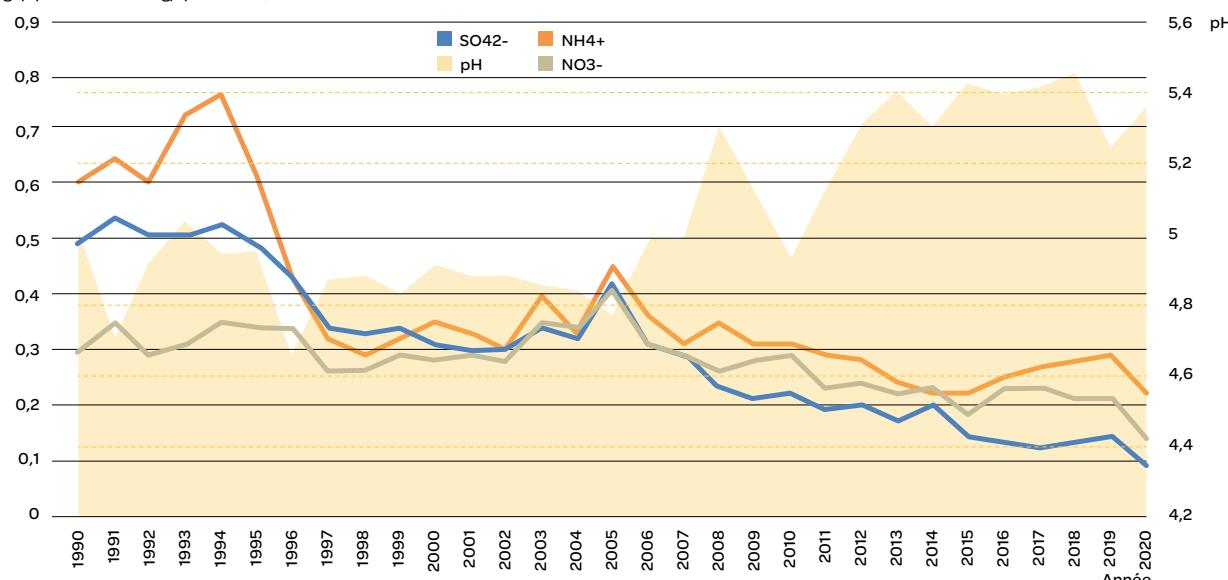
Depuis 1990, les concentrations de ces composés ont nettement baissé sur le site du Donon (-82% pour le SO_4^{2-} , -64% pour le NH_4^+ et -54% pour le NO_3^-). Ces baisses s'expliquent par la diminution des émissions atmosphériques en France en dioxyde de soufre et en

oxydes d'azote sur la même période. Ceci contribue à réduire l'acidité des retombées atmosphériques, et ainsi se rapprocher du pH naturel de la pluie (5,6). Alors qu'une hausse des concentrations en NH_4^+ et en NO_3^- semblait se dessiner depuis 2016, l'année 2020 présente une baisse importante de ces concentrations. Le rôle de la situation sanitaire de 2020 sur cette baisse sera confirmé s'il est effectif, par les valeurs des années suivantes.

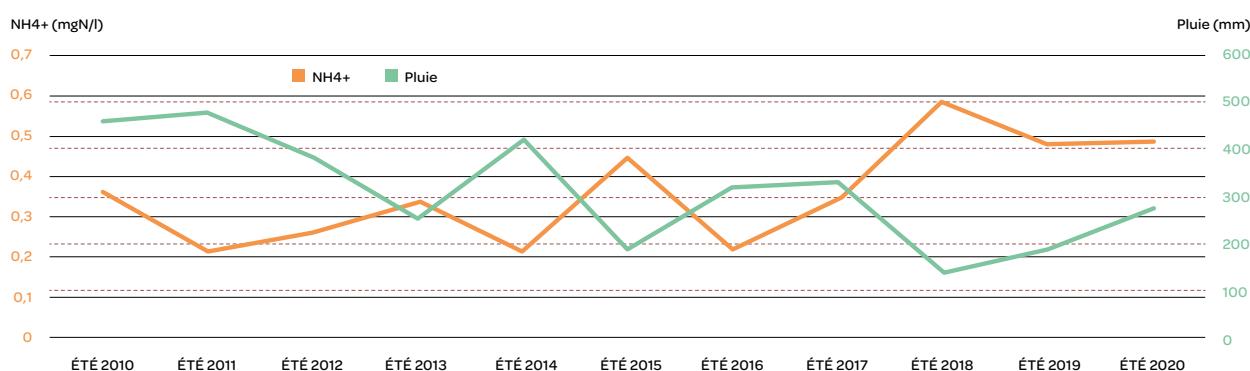


Correlation entre la pluviométrie annuelle estivale et les concentrations en ammonium associés au Donon

mgS/l pour SO_4^{2-} et mg/l pour NO_3^- , NH_4^+



Évolution des composés soufrés (SO_4^{2-}) et azotés (NO_3^- , NH_4^+) et du pH au Donon de 1990 à 2020



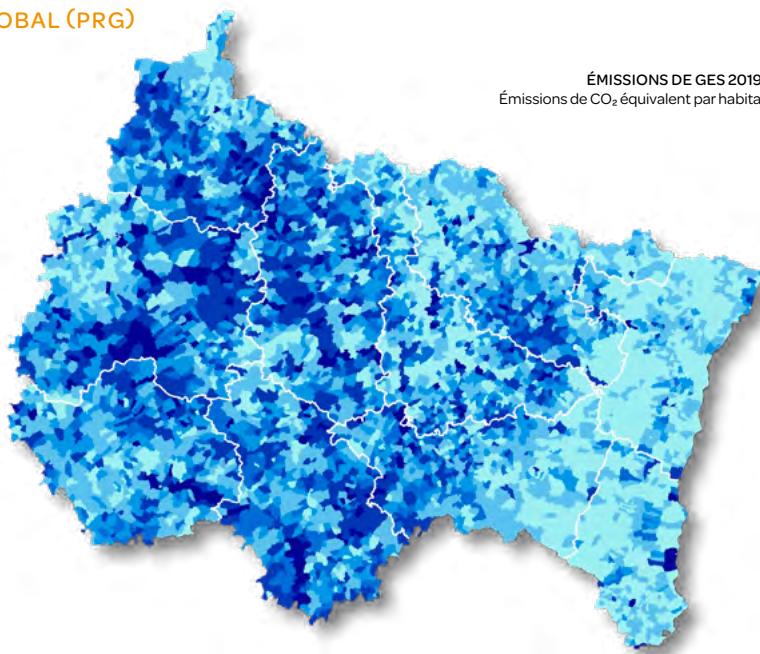
Évolution estivale depuis 2010 des pluviométries et des concentrations d'ammonium au Donon

BILAN PAR POLLUANTS : GAZ À EFFET DE SERRE

POTENTIEL DE RÉCHAUFFEMENT GLOBAL (PRG)

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021

Afin de déterminer l'impact relatif de chacun des gaz à effet de serre (GES) sur le changement climatique, un indicateur, le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), a été défini. Il est calculé au moyen des PRG respectifs de chacune des substances et s'exprime en équivalent CO₂ (CO₂e). Le calcul du PRG a été effectué avec les coefficients 2007 du GIEC (4^e rapport) et comprend les GES suivants : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et les gaz fluorés (HFC, PFC, SF₆, NF₃).



RÉPARTITION PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ EN 2019 (PRG - GIEC 2007)

ATMO Grand Est / Invent'Air V2021

BILAN RÉGIONAL 2021

44



AUTRES TRANSPORTS 0 %

BRANCHE ÉNERGIE 10 %

AGRICULTURE 18 %

Principalement issus des activités d'élevage et cultures (épandage d'engrais)

INDUSTRIE ET DÉCHETS 28 %

Principalement issus de l'utilisation des énergies fossiles (gaz naturel, produits pétroliers)

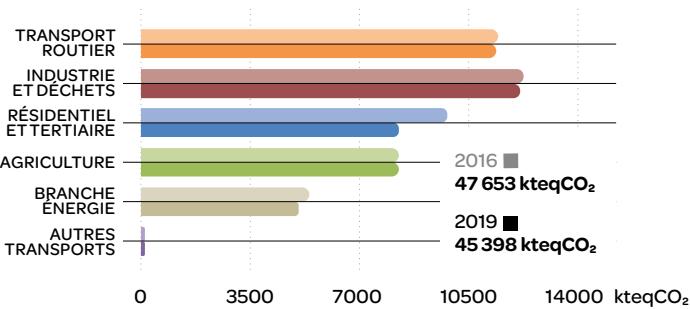
TRANSPORT ROUTIER 26 %

RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE 18 %

ÉVOLUTION PAR SECTEUR D'ACTIVITÉ DE 2016 À 2019 (PRG - GIEC 2007)

ATMO Grand Est / Invent'Air V2020

Sur la période 2016-2019, les émissions de gaz à effet de serre de la région ont diminué de 5 %. Tous les secteurs sont en diminutions avec les diminutions des émissions les plus notables pour les secteurs du résidentiel et tertiaire (-11% soit -1 042 ktCO₂e) et de la branche énergie (-16% soit -876 ktCO₂e).



Période
2016
(en %)



Période
2019
(en %)

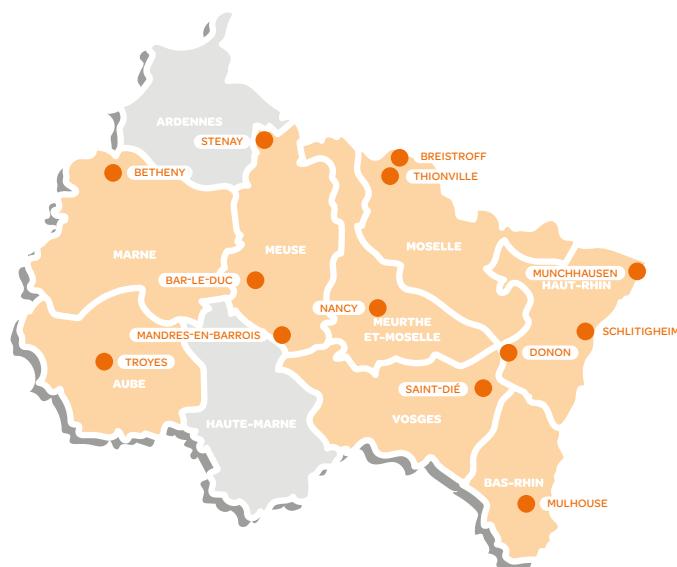


BILAN PAR POLLUANTS : RADIOACTIVITÉ

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

ATMO Grand Est dispose d'un réseau constitué de treize points de surveillance de la radioactivité. Répartis sur l'ensemble de la Région Grand Est, ces équipements fournissent en continu une mesure du rayonnement gamma ambiant. En situation normale (hors accidentelle) celui-ci résulte essentiellement de phénomènes naturels (rayonnements cosmique et terrestre), auxquels peuvent s'ajouter des contributions artificielles (activités industrielles, accidents).

En 2021, ATMO Grand Est a débuté un projet d'harmonisation de ses appareils de mesure de la radioactivité conduisant au remplacement de la sonde du site du Donon. Trois autres remplacements de sondes sont prévus au plus tard en janvier 2022 pour parfaire cette harmonisation (sites de Mulhouse, Schiltigheim et Munchhausen).



RAYONNEMENT GAMMA AMBIANT

Les niveaux de rayonnements gamma ambiant observés sur la région Grand Est sont variables d'un site de mesure à l'autre, compte tenu qu'ils sont en partie liés à l'environnement (nature du sol, altitude, constructions).

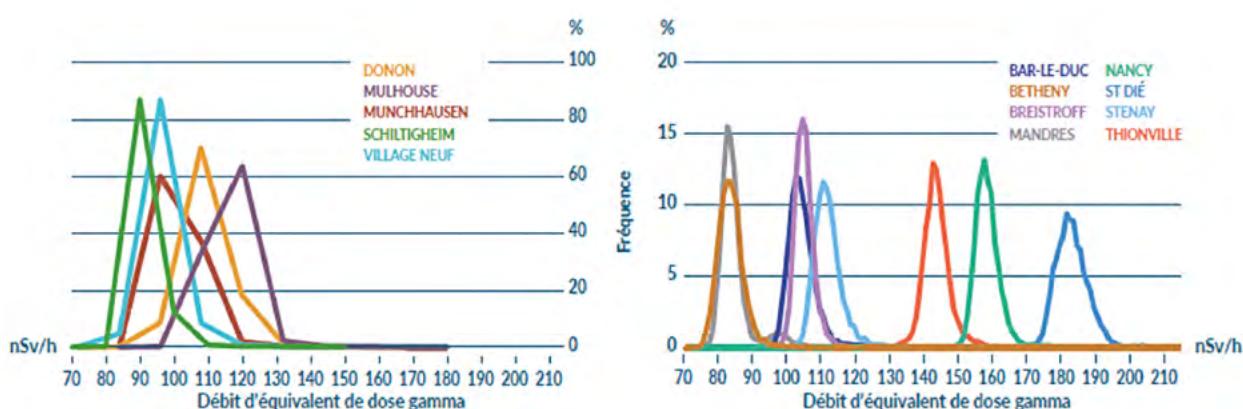
Toutefois pour chacun des points de mesure du rayonnement gamma ambiant d'ATMO Grand Est, les variations restent faibles autour du niveau moyen, comme le montrent les graphes de répartition du débit de dose gamma de chaque site de mesure présentés ci-dessous. Quelques augmentations passagères sont enregistrées en lien avec les paramètres météorologiques, et en particulier les précipitations qui contribuent au lessivage des radioéléments naturels descendants du radon.

LE SAVIEZ-VOUS ?

AGRÉMENTS ASN :

Depuis 2019, ATMO Grand Est est agréée par l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN) pour la mesure du rayonnement gamma ambiant. Cet agrément, valable 5 ans, permet à ATMO Grand Est de diffuser ses données de surveillance de la radioactivité sur le site du réseau national de mesure de la radioactivité dans l'environnement (RNM).

Par ailleurs, s'agissant de la mesure du radon dans les bâtiments, les agréments N1A⁽¹⁾ et N2⁽²⁾ délivrés par l'ASN ont été reconduits en 2020 pour 5 ans. En France, ATMO Grand Est est la seule association qui dispose de ces deux niveaux d'agrément.



Répartition, en fréquence, du débit de dose gamma par station de mesure en 2021

(1) N1A : dépistage du radon et contrôle d'efficacité des bâtiments, y compris les bâtiments souterrains et établissements thermaux.
(2) N2 : mesurage du radon pour identifier les voies sources, les voies d'entrée et transfert du radon.

BILAN PAR POLLUANTS : AMMONIAC (NH₃)

RÉSEAU DE SURVEILLANCE

En 2021, l'observatoire régional s'est étoffé d'un 6^e site de mesure par analyseur pour une observation spécifique sur le site de l'ANDRA à Bure, soit au total 7 sites répartis sur la région (6 équipés d'analyseurs automatiques et 1 équipé d'échantilleurs passifs). L'étude de l'influence du trafic routier par rapport à un site de fond sur l'agglomération de Reims s'est poursuivie dans la continuité de la première année de mesure en 2020. De plus, une inter-comparaison globale des différentes méthodes de mesure de l'ammoniac s'est déroulée fin 2021 sur le site de Jonville.



TYPE DE STATION

46

- OBSERVATION SPÉCIFIQUE
- RURALE NATIONALE
- RURALE RÉGIONALE

- RURALE PROCHE
- PÉRIURBAINE
- URBAINE

INFLUENCE

FOND (6)



INDUSTRIELLE (0)

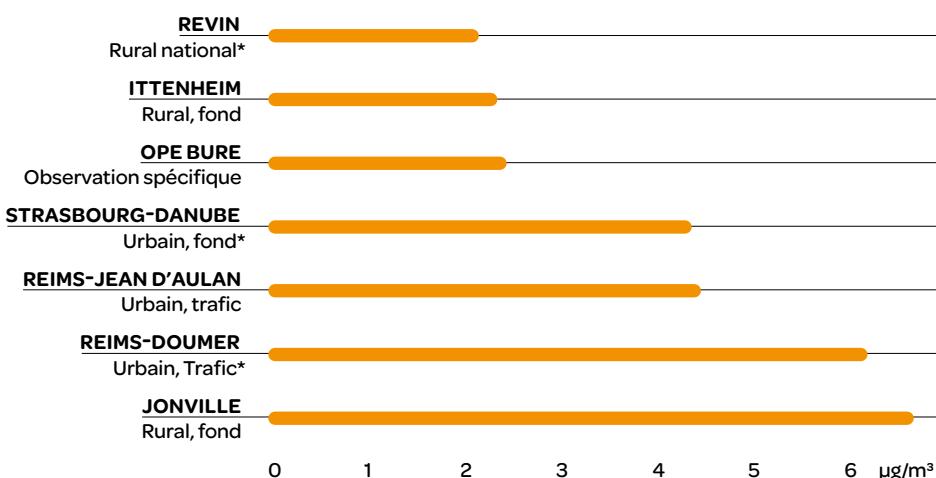


TRAFIG (1)

BILAN RÉGIONAL 2021

BILAN DES MESURES

Les moyennes annuelles varient entre 2 et 7 µg/m³. Les moyennes les plus élevées sur la région sont associées à la proximité d'une source d'émission importante : l'agriculture pour Jonville et le trafic routier pour Reims-Doumer. La couverture temporelle inférieure à 85% sur certains sites est liée à l'inter-comparaison réalisée en fin d'année.

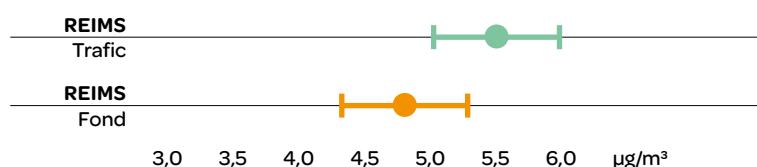
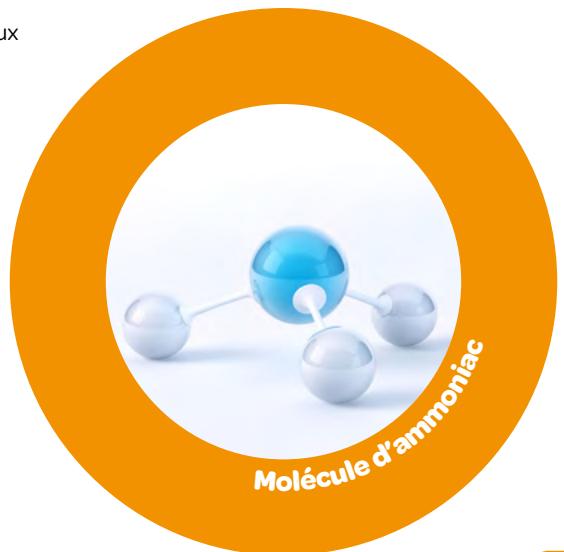
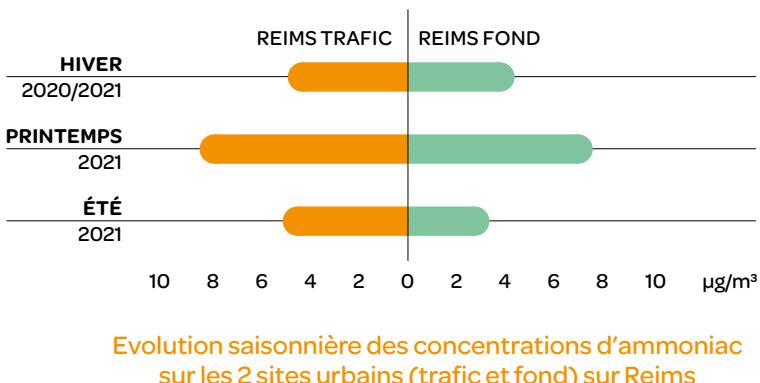


* Critère de représentativité annuelle non respecté : Couverture temporelle comprise entre 75% et 85%

COMPARAISON INFLUENCE TRAFIC/FOND À REIMS

La deuxième année d'étude de l'influence trafic/fond sur l'agglomération de Reims en 2021 confirme la tendance déjà observée en 2020, avec une influence du trafic routier sur les niveaux d'ammoniac. En effet, comme en 2020, les niveaux mesurés sur la période de décembre 2020 à septembre 2021 sont significativement supérieurs

(intervalles de confiance de 95%) sur le site sous influence trafic par rapport au site de fond à Reims. Les variations saisonnières sont similaires entre les deux sites avec des niveaux plus élevés au printemps liés à la période d'épandages (agriculture) mais le site trafic est toujours associé à des niveaux plus élevés que le site de fond.



Comparaison des moyennes journalières en NH₃ sur l'agglomération de Reims sur la période décembre 2020 - septembre 2021

PERSPECTIVES 2022

En 2022, les 5 analyseurs situés en influence de fond resteront en place afin de poursuivre les mesures et renforcer l'historique des données sur le territoire. La mesure par tube passif à Ittenheim sera arrêtée compte tenu des niveaux faibles mesurés sur ces dernières années et de la présence de la mesure automatique sur l'agglomération de Strasbourg. L'analyseur automatique de la station sous influence trafic à Reims sera déplacé et utilisé pour des campagnes de mesures en 2022. En effet, les deux années de campagne ont confirmé l'impact de cette source sur les niveaux en ammoniac en zone urbaine. Ces données seront valorisées au cours de l'année 2022 auprès des partenaires et du monde scientifique.



48

BILAN RÉGIONAL 2021

3

OUVERTURE DES DONNÉES

MISE À DISPOSITION DES DONNÉES

DEPUIS 2018, ATMO GRAND EST MET À DISPOSITION DES DONNÉES QU'ELLE PRODUIT SUR DEUX SITES INTERNET EN LIBRE CONSULTATION ET TÉLÉCHARGEMENT : LE SITE DE L'OBSERVATOIRE CLIMAT-AIR-ÉNERGIE ET LA PLATEFORME OPENDATA. EN 2020, L'ASSOCIATION A ÉTENDU L'ACCÈS À SES DONNÉES AVEC 127 JEUX DE DONNÉES INTEROPÉRABLES, EN HAUTE DISPONIBILITÉ, SOUVENT GÉOGRAPHIQUES, RÉUTILISABLES DANS UN SIG (FORMAT WFS). C'EST AUSSI 54 JEUX DE DONNÉES SUR **DATA.GOUV.FR** (+22 DEPUIS 2019), LE PORTAIL DES DONNÉES PUBLIQUES FRANÇAISES, ET 48 JEUX DE DONNÉES SUR GÉOGRANDEST (+4 DEPUIS 2019), LE PORTAIL DE COOPÉRATION POUR L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE DU GRAND EST. DEPUIS 2019, SES MESURES EN PESTICIDES DANS L'AIR AMBIANT SUR LA PÉRIODE 2002-2017 SONT DISPONIBLES SUR LA BASE NATIONALE PHYTATMO (SUR **DATA.GOUV.FR** ET **ATMO-FRANCE.ORG**).

LE SITE DE L'OBSERVATOIRE CLIMAT-AIR-ÉNERGIE

L'observatoire climat-air-énergie a été ouvert en juillet 2018 en partenariat avec la Région, la DREAL⁽¹⁾ et l'ADEME⁽²⁾, au service des 150 collectivités du Grand Est. Ses outils de diagnostics air-climat-énergie et d'aide à la décision permettent d'alimenter largement les plans réglementaires, dont les Plans Climat-Air-énergie Territoriaux.

Le site de l'Observatoire Climat-Air-énergie intègre des modules de visualisation cartographique et de téléchargement des données de l'inventaire que réalise ATMO Grand Est chaque année :

- > Émissions de polluants et de gaz à effet de serre
- > Consommations d'énergie
- > Productions d'énergie
- > Diagrammes de flux.

Ces données disponibles à l'échelle intercommunale (EPCI) donnent lieu à l'élaboration de rapports méthodologiques et à la publication de « Chiffres Clés » publiés sur le site (plus de 2 900 téléchargements en 2020).

LA PLATEFORME OPENDATA

Les données des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) sont historiquement disponibles sur leurs sites internet. Depuis 2018, elles le sont également sur des Plateformes OpenData dans un format homogène et moissonnable (flux conformes selon des règles de mises en oeuvre européennes) : **data-atmograndest.opendata.arcgis.com** pour ATMO Grand Est.

L'objectif est de faciliter leur appropriation et leur réutilisation par des tiers, ou de manière automatisée pour alimenter des services web, et ainsi favoriser l'innovation et les initiatives en faveur de la qualité de l'air. Une liste de flux et une actualité du portail sont disponibles. Les données mises à disposition sont des données de :

Concentrations observées aux stations :

- > Émissions atmosphériques des principaux polluants depuis 1990
- > Émissions de gaz à effet de serre (GES) depuis 1990
- > Consommations d'énergie depuis 1990
- > Nouveaux indices de la qualité de l'air
- > Épisodes de pollution
- > Exposition des populations et des territoires depuis 2017
- > Concentrations cartographiées régionales et d'agglomérations urbaines depuis 2017



observatoire.atmo-grandest.eu



Trouver des données

data-atmograndest.opendata.arcgis.com



data.gouv.fr



atmo-france.org



geograndest.fr

(1) Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
(2) Agence de la Transition Ecologique





WWW.ATMO-GRANDEST.EU



SIÈGE :
5 rue de Madrid
67300 Schiltigheim
03 69 24 73 73
contact@atmo-grandest.eu

AGENCE DE METZ
20 rue P.-Simon-de-Laplace
57070 Metz

AGENCE DE NANCY
20 allée de Longchamp
54600 Villers-lès-Nancy

AGENCE DE REIMS
9 rue Marie-Marvingt
51100 Reims