

50 ANS D'HISTOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR

Quand l'automobile devient une source majeure de pollution de l'air



Années 70

Très forte émergence de la pollution automobile

Durant les Trente Glorieuses, la voiture devient reine et le trafic automobile explose, multiplié par plus de 10 entre 1952 et 1982. A la **pollution industrielle** qui amorce une diminution encore timide mais réelle, s'ajoute une **pollution automobile**.

À l'époque, quasiment tous les véhicules routiers sont thermiques. Ils rejettent des **gaz - monoxyde de carbone, oxydes d'azote, plomb - et des particules**, principalement à l'échappement, car la combustion est très incomplète. Et tout comme les voitures, cette pollution est partout.

Années 80 et 90

Surveillance et actions se mettent en place et s'intensifient

Atmo mesure et suit l'évolution de ces polluants à partir de 1985, et rend les **données publiques**. Cette pollution automobile étant connue, un dispositif réglementaire, les **normes Euro**, s'applique dès 1992. Ces normes **imposent des seuils d'émissions de polluants de plus en plus bas** et des actions sont mises en place pour les respecter :

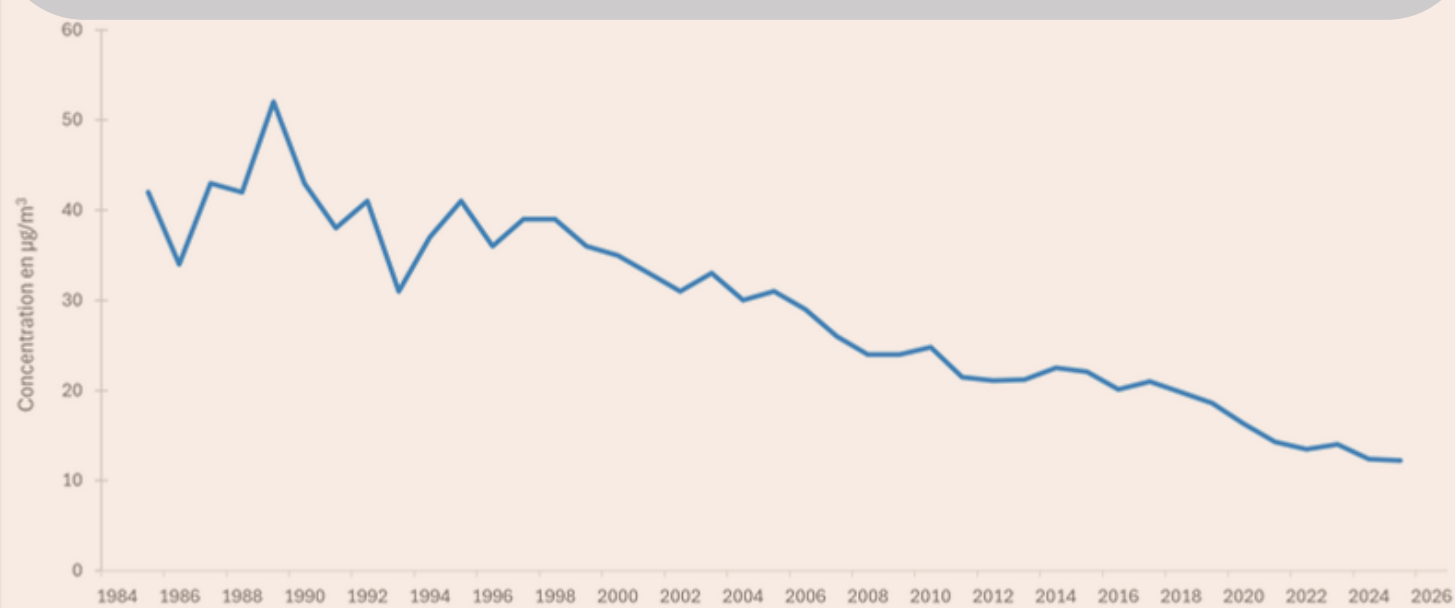
- Dans les carburants : réduction puis **élimination du soufre** et du plomb.
- En sortie d'échappement : **installation de pots catalytiques** qui éliminent une partie des gaz - monoxyde de carbone, oxydes d'azote - et de filtres qui piègent et détruisent les particules.

Et aujourd'hui ?

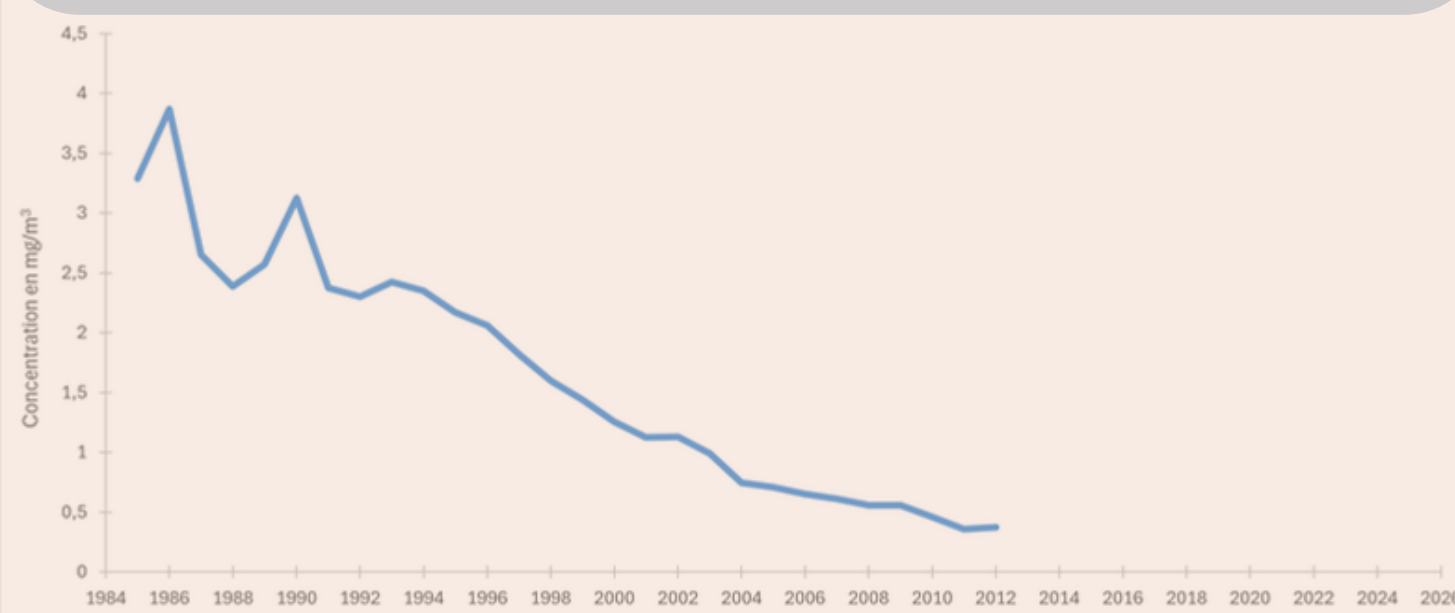
Les dispositifs ont été très efficaces pour certains polluants, comme le monoxyde de carbone (CO) et le plomb, à des niveaux tellement bas que leur présence dans l'air n'est plus considérée comme problématique.

Mais le CO est converti par le pot catalytique en **gaz carbonique** (CO₂), un puissant gaz à effet de serre qui réchauffe le climat. Quant au **dioxyde d'azote** (NO₂), les taux ont très fortement diminué aussi, d'un facteur 3 à 4 en 40 ans. Cependant, en raison de la circulation encore importante de véhicules diesel qui en émettent beaucoup, et d'une moindre efficacité du pot catalytique sur ce polluant, il **reste à des taux préoccupants** le long des grands axes de circulation, avec des valeurs jusqu'à 4 fois supérieures aux recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé.

Evolution des concentrations de dioxyde d'azote (NO₂) à Grenoble entre 1985 et 2025 - µg/m³



Evolution des concentrations de monoxyde de carbone (CO) à Grenoble entre 1985 et 2013 - mg/m³



Quelles solutions ?

Transports publics, mobilités douces, réduction de vitesse, véhicules plus légers...

Des solutions existent et sont déjà déployées dans de nombreux territoires. Elles doivent être maintenues et amplifiées pour réduire encore les taux de pollution aux oxydes d'azote et particules notamment.

Une surveillance à maintenir et adapter sans cesse

Pour Atmo, veille et vigilance restent donc de mise, en s'appuyant sur une adaptation permanente des compétences et des outils de surveillance.



La voiture électrique est-elle LA solution ?



Pas complètement, car les véhicules électriques émettent des particules, comme les thermiques, par l'usure des pneus et des pièces mécaniques, les freins en particulier, et ce d'autant plus que les véhicules sont lourds.

La pollution de l'air : une perpétuelle évolution

Années 50

La pollution de l'air a un impact considérable, la prise de conscience s'opère...

Par nos actions individuelles ou collectives, la pollution de l'air évolue sans cesse. Jusqu'à dans les années 70, des **quantités très importantes de polluants chlorés et soufrés** - dont le dioxyde de soufre, SO_2 - étaient rejetées dans l'air, **plus de 100 fois supérieures à celles d'aujourd'hui**.

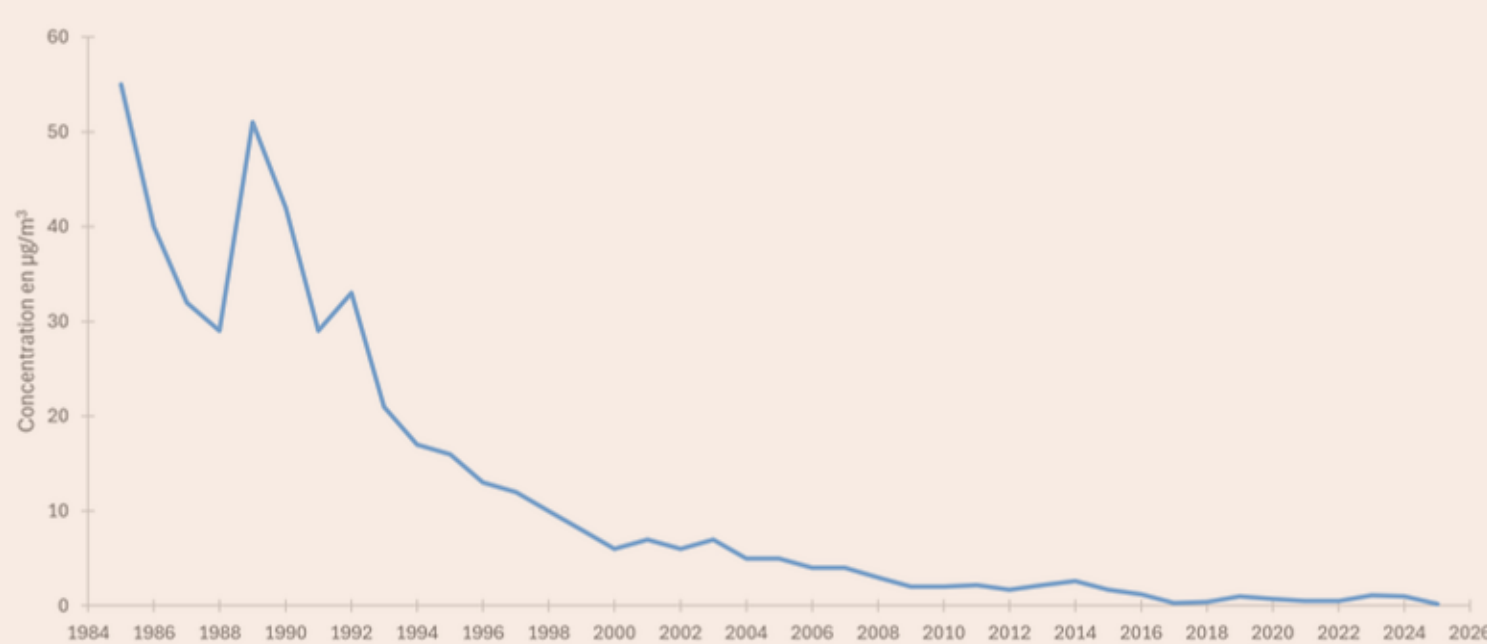
Résultat ? Un smog fréquent, une visibilité réduite, des pluies acides, des forêts qui dépérissent, une mortalité excessivement élevée, comme à Londres en décembre 1952 avec plus de 10.000 morts.

Cette situation insoutenable a conduit dans les années 50-60 à la **création d'une réglementation sur la pollution atmosphérique**, fixant des valeurs limites maximales d'émissions pour les industries et par la suite des **valeurs limites de concentrations maximales** dans l'environnement.

Mais d'où provenaient ces polluants chlorés et soufrés ?

Pour l'essentiel, de combustions dans des **grosses chaufferies** qui fournissaient de l'énergie aux usines, énergie indispensable pour fabriquer des **biens de consommation** et pour le **chauffage**, mais aussi lors du **raffinage du pétrole**.

Evolution des concentrations de dioxyde de soufre (SO_2) à Grenoble entre 1985 et 2025 - $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Quelles actions ?

Réglementer était un premier pas, mais pour réduire concrètement ces rejets polluants, il faut **s'attaquer à la source !**

Dans le cas du dioxyde de soufre, le problème vient de la présence naturelle de soufre dans le pétrole et le charbon, que l'on retrouve dans les combustibles et carburants issus de ces matières fossiles.

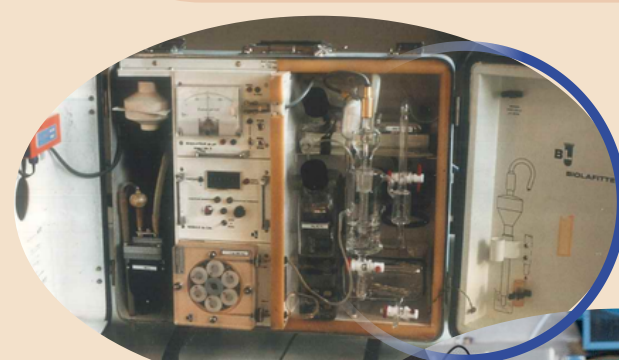
Le soufre a donc été en grande partie enlevé grâce à des **opérations de "désulfuration"**, opérations rendues obligatoires par la réglementation. Mais il restait du soufre dans ces combustibles fossiles, qui, combiné à l'oxygène de l'air lors de la combustion, forme du dioxyde de soufre. Pour limiter au maximum les rejets, des **dispositifs de lavage de gaz** ont par conséquent été installés dans les usines. Et enfin, progressivement, **l'utilisation de gaz, de bois ou d'électricité** est venue se substituer à celle de pétrole et de charbon.

Et aujourd'hui ?

Le **dioxyde de soufre** a été un des premiers polluants mesurés par Atmo - à l'époque ASCOPARG à Grenoble, COPARLY à Lyon, et AMPASEL à Saint-Etienne et AMPAC à Clermont-Ferrand - et la courbe ci-dessus montre comment a évolué ce polluant depuis les années 80. A quelques exceptions près, proches d'installations industrielles, suite aux actions menées, **ce polluant a quasiment disparu**.

A tel point qu'**Atmo a adapté son dispositif de surveillance** en réduisant le nombre de sites de mesures dédiées au dioxyde de soufre afin de permettre de **déployer la surveillance d'autres polluants qui émergeaient**, en lien notamment avec la forte croissance du trafic automobile, comme les oxydes d'azote et l'ozone.

Pour Atmo, veille et vigilance restent de mise, en s'appuyant sur une adaptation permanente des compétences et des outils de surveillance.



Analyseur d'acidité de l'air fin des années 60



Analyseur de dioxyde de soufre actuel

50 ANS D'HISTOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR

Des mécanismes complexes se jouent dans l'atmosphère

Vital et nocif

Sans lui, pas de vie sur Terre. Mais avec lui, les voies respiratoires sont inflammées, l'asthme aggravé, les récoltes diminuées : c'est **l'ozone** (O_3). Dans les hautes couches de l'atmosphère, l'ozone filtre les rayons UV du soleil, les plus nocifs, dans la célèbre "couche d'ozone", entre 20 et 30 km d'altitude. Mais à basse altitude c'est un **oxydant puissant, qui affecte notre santé et celle des plantes**.

Alors d'où vient cet ozone que nous respirons ? De **réactions chimiques entre différents composés**, appelés **précurseurs**, dont les **oxydes d'azote**, présents surtout dans les gaz d'échappement des véhicules à moteur thermique, et de composés organiques volatils, dérivés du pétrole très largement utilisés par l'Homme, et émis naturellement par certains arbres. Ces **réactions chimiques sont initiées par les rayons du soleil**, de sorte que l'ozone est surtout très présent dans les territoires très ensoleillés et très chauds.

Années 80 et 90

On parle déjà beaucoup d'**ozone** dans certaines régions du monde dès les années 50-60, en Californie notamment, avec un essor considérable du trafic routier, et des niveaux records atteints, près de 5 fois le seuil d'alerte actuel.

En Auvergne-Rhône-Alpes, **sa surveillance régulière démarre dans les années 80**, via quelques points de mesures. Mais cette surveillance s'avère insuffisante pour comprendre la répartition de l'ozone, les conditions qui favorisent l'apparition de pics, l'importance des différentes sources de précurseurs, et donc pour le combattre.

De **nombreuses campagnes de mesures** sont par conséquent menées dans notre région dans les années 90, avec des **moyens lourds** - planeur, camion laboratoire, DOAS, LIDAR, RADAR, SODAR - **en partenariat avec des organismes de recherche**. Ces investigations permettront d'élaborer le dispositif de prévision encore utilisé aujourd'hui, et seront à la base des actions prises dans les premiers Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) à Grenoble et Lyon pour réduire l'ozone, dans les années 2000.



Planeur



LIDAR

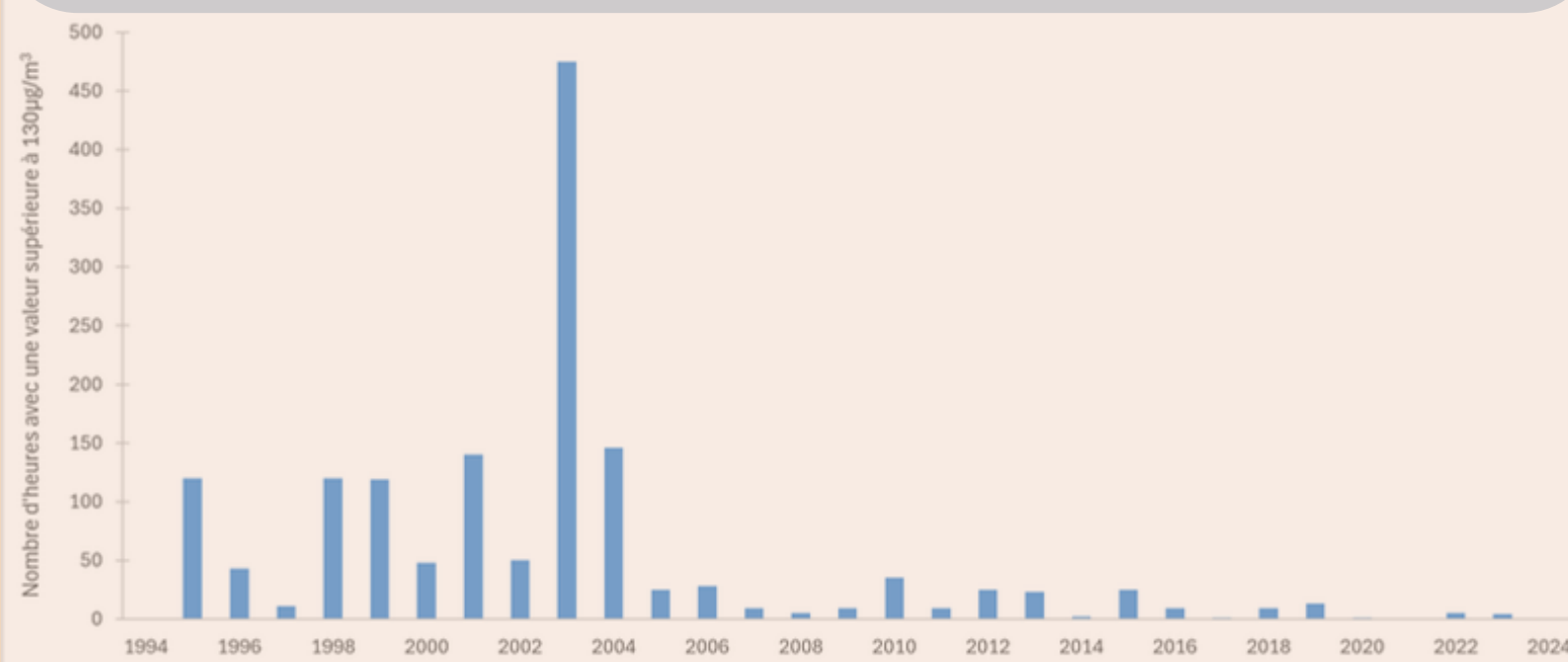


Camion
Laboratoire

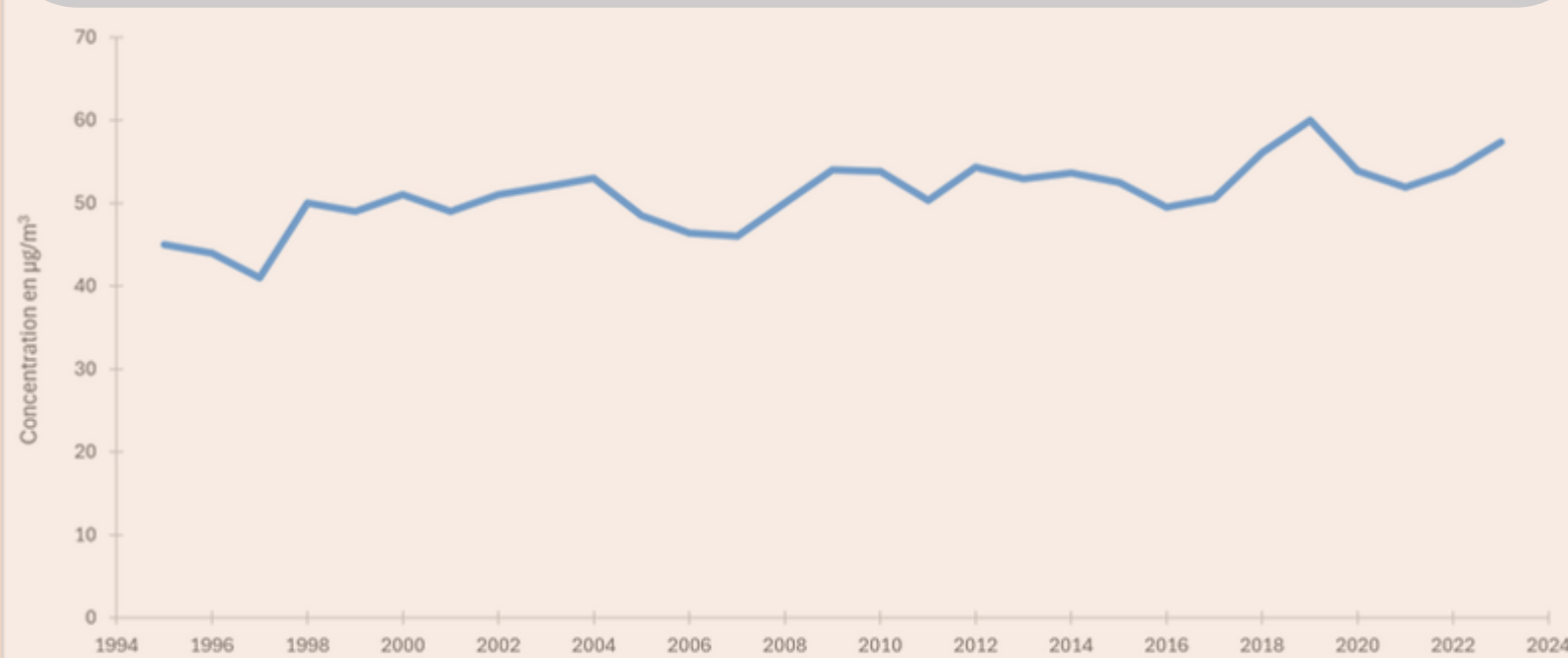


Analyseurs
Années 90

Evolution des "pics" : nombre d'heures avec une valeur supérieure à $130 \mu g/m^3$ en ozone (O_3) à Clermont-Ferrand entre 1995 et 2023



Evolution des moyennes : concentrations annuelles en Ozone (O_3) à Clermont-Ferrand entre 1995 et 2023 - $\mu g/m^3$



Et aujourd'hui ?

Comme le montrent les graphiques ci-dessus, les **"pics" d'ozone sont moins marqués et moins nombreux** qu'auparavant, grâce aux larges actions menées ces 30 dernières années pour réduire les émissions d'oxydes d'azote et composés organiques volatils, tant au niveau des véhicules que du stockage et de la production des hydrocarbures.

Mais en moyenne, sous l'action du **réchauffement climatique**, qui a pour conséquence d'augmenter les périodes propices à sa formation, **l'ozone progresse chaque année**.

C'est pourquoi, **depuis 2022**, il existe dans notre région, un **plan de lutte contre l'ozone**, piloté par l'autorité préfectorale.



PLANS & PROGRAMMES autour de la qualité de l'air

Quel Plan ou Programme?

Sous quelle autorité ?

Quel rôle pour Atmo Auvergne-Rhône-Alpes?

SRADDET

Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires



C'est un schéma stratégique, car il constitue l'instrument privilégié du développement équilibré des territoires de la région d'ici à l'horizon 2030. Ce schéma traite de nombreuses thématiques dans les domaines de l'aménagement du territoire, du transport et de l'environnement, dont la qualité de l'air. Il fixe la stratégie, des objectifs de moyen et long terme, ainsi que des règles dans ce domaine.



Les premiers SRADDET ont été adoptés en 2018/2019. En AuRA, il a été adopté par le Conseil régional en décembre 2019 et approuvé par le préfet de région en avril 2020.

L'élaboration du SRADDET est confiée au **Conseil Régional**.

Il fait l'objet d'une concertation importante avec l'État, les collectivités et les acteurs du territoire invités à s'exprimer: habitants, associations, entreprises, collectivités.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes a accompagné la Région dans l'élaboration du SRADDET:

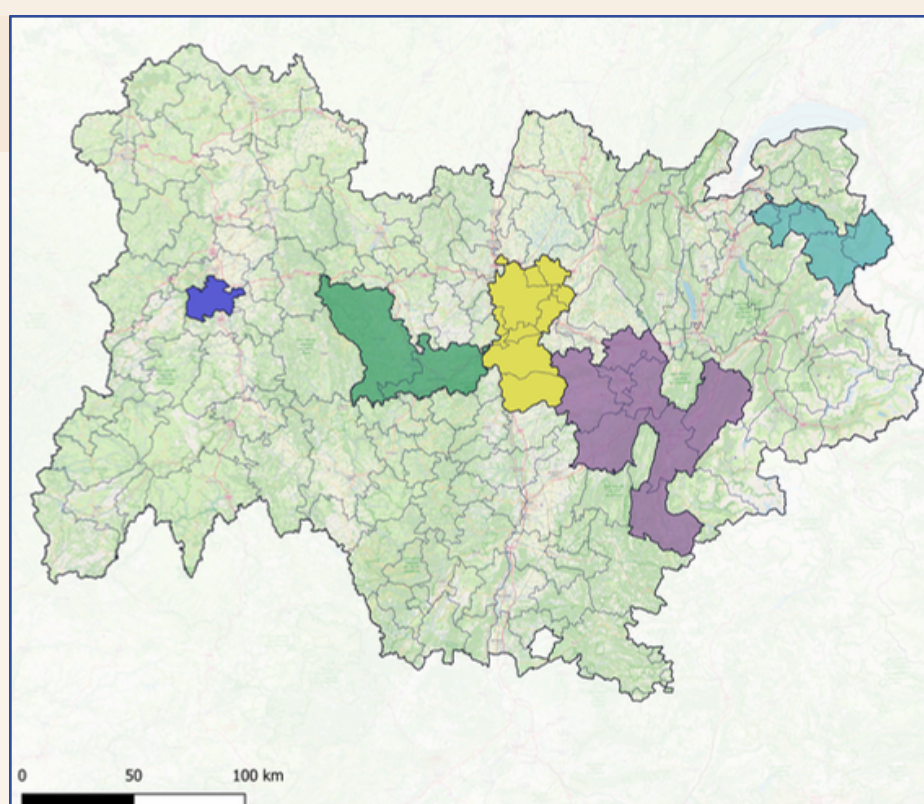
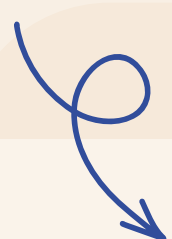
- Travail approfondi sur la définition des enjeux, qui a conduit à la rédaction de différents documents,
- Animation de la concertation thématique régionale dédiée à la qualité de l'air,
- Rédaction d'objectifs et de règles en lien avec les enjeux de la qualité de l'air,
- Relecture des différents projets de documents,
- Fourniture de données permettant d'assurer le suivi.

PPA

Plan de Protection de l'Atmosphère

Les PPA sont élaborés par le préfet dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où les valeurs limites réglementaires de qualité de l'air sont dépassées ou risquent de l'être.

Mis en œuvre par l'État, avec les collectivités et les acteurs locaux, les PPA définissent les actions sectorielles adaptées au contexte local pour améliorer la qualité de l'air.



Le **préfet** décide de l'élaboration ou de la mise en révision du PPA, en arrête le périmètre, et charge la DREAL d'élaborer et de mettre en œuvre le plan.

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes joue un rôle primordial pour accompagner l'évaluation, la révision, la mise en œuvre et le suivi des PPA et PLQA, ainsi que des feuilles de route qualité de l'air. Il contribue à différents niveaux:

- élaboration de diagnostics,
- production d'éléments d'aide à la décision, identification de leviers d'actions,
- réalisation de prospectives,
- suivi d'indicateurs pertinents,
- évaluation des plans,
- intervention dans les différentes instances (COPIL, COTECH, GT...).

Les différents Plans de Protection de l'Atmosphère en Auvergne-Rhône-Alpes

PPA 3 de l'agglomération lyonnaise (adopté le 24/11/2022)

PPA 3 de Grenoble Alpes Dauphiné (adopté le 16/11/2022)

PPA 2 de la Vallée de l'Arve (adopté en avril 2019, modifié en octobre 2025)

PPA 3 de l'agglomération stéphanoise (adopté le 04/04/2023)

PPA 3 de l'agglomération clermontoise (adopté le 03/03/2023)

PCAET

Plan Climat Air Énergie Territorial

C'est le **plan d'action opérationnel d'un territoire** sur les sujets Air-Climat-Energie.

Il est obligatoire pour les collectivités de plus de 20 000 habitants ou réalisé de manière volontaire suivant le type de collectivité. Anciennement PCET, le volet Air a été intégré en 2016.

Ses objectifs :

- réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire, afin de lutter contre le changement climatique
- adaptation du territoire aux effets du changement climatique, afin d'en diminuer les impacts économiques, sociaux, sanitaires, etc.
- amélioration de la qualité de l'air, afin de préserver la santé des habitants du territoire.

Il s'agit d'une **démarche de planification, à la fois stratégique et opérationnelle**, qui concerne tous les secteurs d'activité et mobilise tous les acteurs.



Le premier Plan Climat Air Énergie a vu le jour sur le territoire de Grenoble en 2012. Atmo Auvergne-Rhône-Alpes y a fortement contribué



Le PCAET est porté par les **collectivités**.

Mais de nombreux acteurs du territoire (syndicat des transports, communes, acteurs économiques) peuvent être amenés à piloter et mettre en œuvre une ou plusieurs actions du PCAET.

Atmo Auvergne Rhône-Alpes accompagne les collectivités aux différentes étapes de la révision et de l'élaboration du PCAET:

- fourniture de données (diagnostic),
- présence aux ateliers de travail,
- apport d'éléments pour aider à la définition de la stratégie et à la fixation des objectifs biennaux,
- estimation des gains d'actions,
- rédaction du PAQA, ...

Atmo réalise des évaluations des projets de PCAET en modélisant l'impact sur les émissions, les concentrations de polluants atmosphériques, ainsi que l'exposition de population.

PDM

Plan de Mobilité

Il s'agit d'un document qui définit les orientations stratégiques pour organiser les déplacements sur un territoire (transports de personnes et de marchandises, circulation, stationnement). Il vise l'amélioration du cadre de vie. Il remplace le PDU (Plan de Déplacements Urbains).

Il est obligatoire sur les agglomérations de plus de 100 000 habitants.



Le premier PDU du territoire lyonnais a été adopté en 1997. COPARLY à l'époque a été très impliqué dans la révision du PDU lyonnais en 2005.



Le PDM est piloté par l'Autorité Organisatrice de la Mobilité (AOM).

Atmo Auvergne Rhône-Alpes accompagne l'élaboration et la révision du PDM ainsi que son suivi et sa mise en œuvre.



50 ANS D'HISTOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR

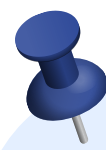
Bilan de la qualité de l'air 2025 en Auvergne-Rhône-Alpes

Le bilan 2025 confirme que la qualité de l'air ne peut plus être vue à travers un prisme unique. Selon les polluants observés, les référentiels retenus et les enjeux considérés, les réalités sont contrastées: des obligations renforcées mais un enjeu sanitaire toujours majeur.



Depuis vingt ans, les concentrations des principaux polluants réglementés ont globalement diminué en Auvergne-Rhône-Alpes et les normes européennes actuellement en vigueur sont désormais presque partout respectées.

Mais les recommandations sanitaires de l'Organisation mondiale de la Santé restent largement dépassées pour les particules fines, et l'ozone ne montre pas de nette amélioration compte tenu de l'effet du changement climatique. De nouveaux polluants émergents interrogent la capacité des dispositifs de surveillance existants à couvrir l'ensemble des enjeux.



FAITS MARQUANTS :

Emissions à la source

Des baisses dans tous les secteurs

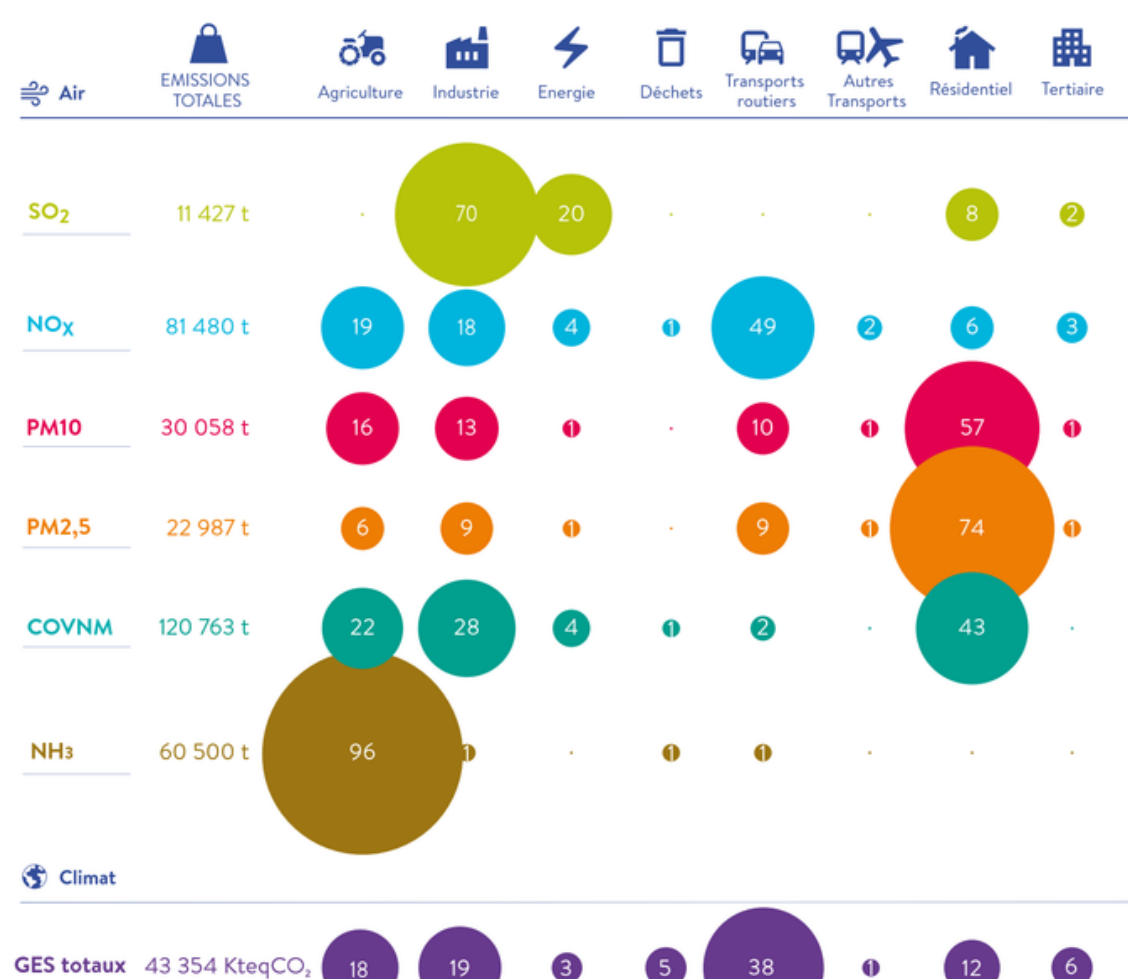
Dépassements réglementaires

L'ozone reste le seul polluant concerné

Une hausse de jours de vigilance pollution

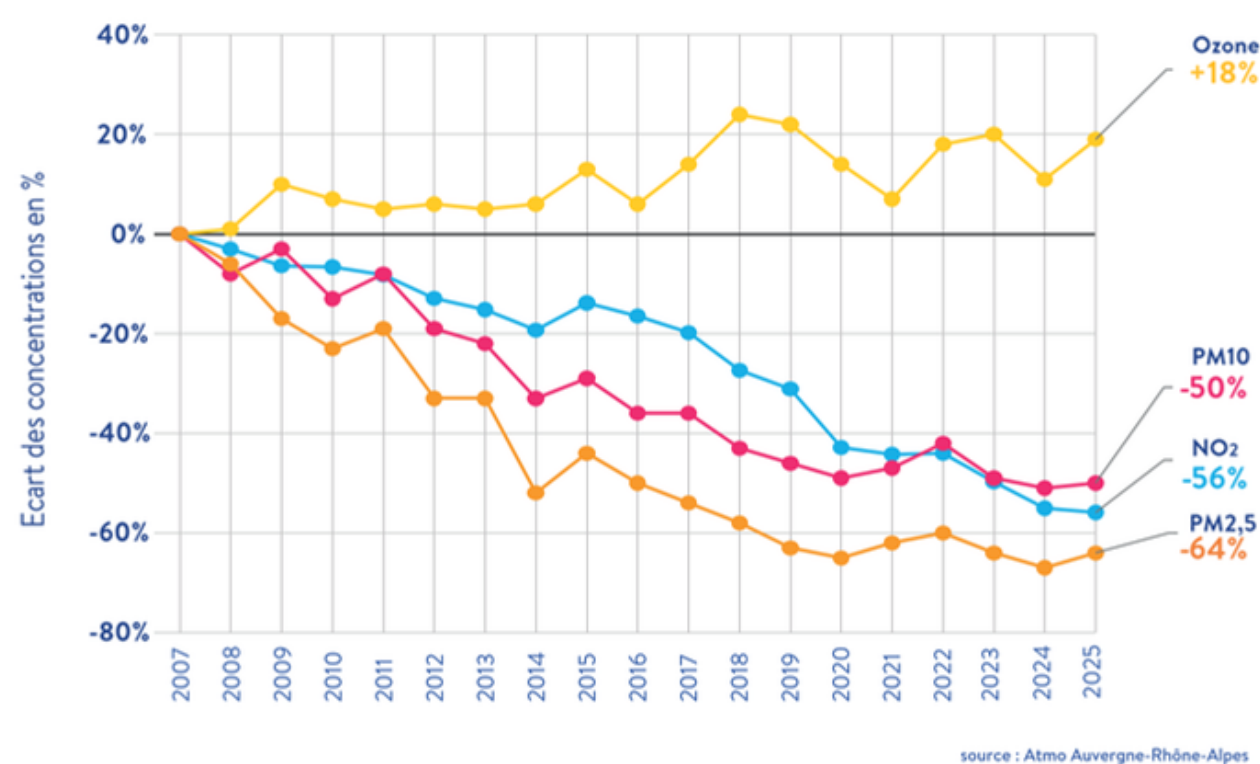
33 jours

Contribution des différentes activités aux émissions polluantes en Auvergne-Rhône-Alpes en 2023 (en %)

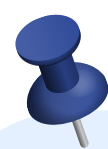


source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes - Inventaire régional spatialisé v2025

Evolution long terme des concentrations de polluants réglementés : écart relatif par rapport à 2007 des moyennes annuelles aux stations de mesure en Auvergne-Rhône-Alpes



source : Atmo Auvergne-Rhône-Alpes



LA NOUVELLE DIRECTIVE EUROPEENNE: un tournant réglementaire et sanitaire

Publiée en novembre 2024, la directive UE 2024/2881 relative à la qualité de l'air, est en attente de transcription en droit français. Elle va imposer, entre autres, des seuils plus stricts, de nouveaux polluants à surveiller, des dispositifs de mesures restructurés, et le renforcement de l'information.



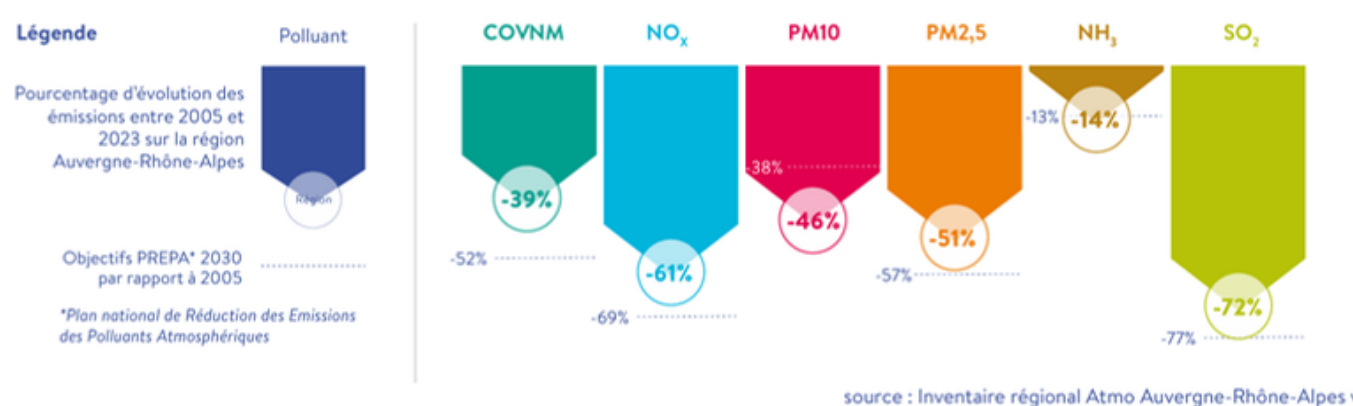
LA RÉGLEMENTATION EN AIR EXTÉRIEUR EN COURS DE RÉVISION

	Paramètre	Valeur réglementaire européenne actuelle	Seuils OMS 2021	Projet de révision Directive * Seuils visés en 2030
DIOXYDE D'AZOTE NO ₂	Moyenne annuelle	Valeur limite 40 µg/m ³	10 µg/m ³	20 µg/m ³
PARTICULES PM10	Moyenne annuelle	Valeur limite 40 µg/m ³	15 µg/m ³	20 µg/m ³
PARTICULES PM2,5	Moyenne annuelle	Valeur limite 25 µg/m ³	5 µg/m ³	10 µg/m ³
OZONE O ₃	Nb de jours de dép. de la moy. glissante sur 8 heures	120 µg/m ³	-	18 jours
	100 µg/m ³ sur 8 heures	-	3 jours par an	-

Atmo

*Seuils envisagés par la Commission Européenne en octobre 2022

Réduction des émissions de polluants atmosphériques entre 2005 et 2023 en Auvergne-Rhône-Alpes et objectifs PREPA 2030



source : Inventaire régional Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes poursuit sa mission :

comprendre, anticiper et accompagner l'action publique face à des enjeux désormais au croisement de la santé, du climat, de l'énergie et de la qualité de vie.

