

Episodes de pollution

Bilan Eté 2019



Diffusion : septembre 2019

Siège social :
3 allée des Sorbiers 69500 BRON
Tel. 09 72 26 48 90
contact@atmo-aura.fr



Sommaire

Sommaire	2
Résumé	3
1 – Eléments clés : un été soumis à des épisodes multi polluants	4
2 – Les épisodes de pollution estivaux en détail	5
3 – L’ozone est très dépendant des conditions d’ensoleillement	7
4 – Spécificité de l’été 2019 : les particules désertiques s’invitent	10
5 – Quelles actions de réduction des émissions et quelle efficacité ?	11
6 – Comment évoluent les émissions des précurseurs de l’ozone ?	12
Annexe 1 : l’ozone (O ₃)	13
Annexe 2 : qu’est-ce qu’une « vigilance pollution de l’air » ?	14
Annexe 3 : pollens et qualité de l’air	15
Annexe 4 : vigilances pollution depuis le début de l’année dans la région	16
Annexe 5 : les dispositifs préfectoraux	17

Conditions de diffusion de ce document et de son contenu

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes est une association de type « loi 1901 » agréée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire (décret 98-361 du 6 mai 1998) au même titre que l’ensemble des structures chargées de la surveillance de la qualité de l’air, formant le réseau national ATMO. Ses missions s’exercent dans le cadre de la loi sur l’air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l’esprit de la charte de l’environnement de 2004 adossée à la constitution de l’Etat français et de l’article L.220-1 du Code de l’environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l’air et à la pollution atmosphérique au sens de l’article L.220-2 du Code de l’Environnement. Atmo Auvergne-Rhône-Alpes communique publiquement sur les informations issues de ses différents travaux et garantit la transparence de l’information sur le résultat de ses travaux. **A ce titre, les rapports d’études sont librement disponibles sur www.atmo-auvergnerhonealpes.fr**

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d’Atmo Auvergne-Rhône-Alpes. Toute utilisation partielle ou totale de ce document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit faire référence à l’observatoire dans les termes suivants : © **Atmo Auvergne-Rhône-Alpes (2019) – Bilan épisodes de pollution de l’été 2019**. Les données ne sont pas rediffusées en cas de modification ultérieure. Par ailleurs, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes n’est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n’aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d’utilisation, prenez contact avec Atmo Auvergne-Rhône-Alpes

- depuis le [formulaire de contact](#)
- par mail : contact@atmo-aura.fr
- par téléphone : 09 72 26 48 90

Résumé

Durant les premières semaines de l'été 2019, la Région Auvergne Rhône-Alpes, au même titre que l'ensemble du territoire français, a connu un épisode caniculaire exceptionnel, favorisant la formation d'ozone, polluant qui a enregistré de forts niveaux. De plus, la masse d'air chaude provenant du sud était chargée en particules. Enfin, le risque allergique lié à différents pollens était important. C'est donc bien la présence simultanée d'ozone et de particules qui caractérise cet été 2019.

L'été 2019 a connu trois épisodes de pollution, répartis sur la période du 24 juin au 25 juillet, le mois d'août, qui n'a pas subi la même chaleur, a été moins touché, même si certaines journées ont connu une qualité de l'air médiocre. Les conditions météorologiques exceptionnelles, avec un anticyclone persistant amenant de l'air très chaud, ont largement contribué à cette dégradation de la qualité de l'air.

L'ozone n'est pas directement émis par les activités humaines, il se forme à partir d'oxydes d'azote (issus principalement du trafic routier) et de composés organiques volatils (hydrocarbures ou dérivés d'origines multiples : stockage, utilisation et fabrication de carburants, solvants, peintures, vernis, ...), sous l'action des rayons solaires ultraviolets. Plus le rayonnement est important et les températures élevées, plus la formation d'ozone est favorisée.

L'ozone fut par conséquent à l'origine d'une large majorité des épisodes, tandis que des dépassements de seuils ponctuels ont concerné les particules PM10.

Avec un maxima horaire de $269 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et 12 jours de dépassements du seuil d'information, l'été 2019 se rapproche pour l'ozone des étés 2010, 2015 et 2018. Il se situe donc parmi les étés les plus impactés par l'ozone lors de ces dix dernières décennies, assez loin toutefois de l'été 2003, qui reste l'année record tant pour les maxima atteints ($306 \mu\text{g}/\text{m}^3$) que pour le nombre de jours de dépassements de seuils d'information (47 jours).

Pour les particules PM10, le nombre de jours de dépassements du seuil d'information est plus modeste (3 jours), mais inhabituel pour la saison, de même que le maxima journalier ($69 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Ces valeurs sont d'habitude recensées plutôt durant la saison hivernale, par conditions météorologiques très stables et très froides, favorisant l'émission des particules par le chauffage et leur accumulation. Dans le cas de l'été 2019, c'est un import de particules désertiques qui est à l'origine de la hausse des taux de particules, ce phénomène ayant été enregistré sur une large partie du territoire européen.

Afin de limiter l'ampleur des épisodes pollués et de protéger la population, des actions contraignantes visant tous les secteurs d'activités ont été mises en place sous l'autorité des Préfets, et notamment des restrictions de circulation.

Plusieurs études mettent en évidence le fait que le réchauffement climatique aura un effet pénalisant sur la pollution à l'ozone pour une grande partie de l'Europe continentale, avec une augmentation prévisionnelle des concentrations d'ozone en été. Cette tendance d'évolution est déjà décelable dans notre région en moyenne annuelle, l'ozone étant le seul polluant pour lequel une hausse régulière des concentrations a été mesurée en moyenne ces 12 dernières années. La tendance sur la fréquence et l'intensité des épisodes de pollution est en revanche plus difficile à établir, compte tenu de la très importante variabilité météorologique interannuelle.

1 – Éléments clés : un été soumis à des épisodes multi polluants

« 3 épisodes de pollution marqués par la présence simultanée d’ozone, de particules et de pollens »

	<h3>Durée</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ 3 épisodes : du 24 juin au 1^{er} juillet, du 4 au 6 juillet et du 21 au 25 juillet▶ 12 jours avec au moins un dépassement mesuré du seuil horaire 180 µg/m³ en ozone sur la région▶ 3 jours avec au moins un dépassement mesuré du seuil journalier 50 µg/m³ en PM10 sur la région▶ 16 jours avec une vigilance active sur au moins un bassin d’air	 <h3>Polluants concernés</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Ozone (O₃)▶ Particules PM10 <p><i>Connaitre l’ozone : Annexe 1 Qu’est-ce qu’une vigilance pollution : Annexe 2</i></p>
	<h3>Origine des épisodes</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Activité encore importante en juillet, induisant de fortes émissions de composés précurseurs d’ozone (oxydes d’azote issus du trafic routier, composés organiques volatils émanant d’hydrocarbures ou dérivés multiples : stockage ou fabrication de carburants, solvants, peintures, vernis, ...)▶ Anticyclone persistant sur une grande partie de la France à partir du 22 juin▶ Températures caniculaires, vagues de chaleur successives ; canicule d’intensité et de durée exceptionnelle fin juin/début juillet, avec des records de température atteints en Auvergne-Rhône-Alpes (plus de 40°C sur le Bassin grenoblois et la Vallée du Rhône, 39°C sur le Bassin lyonnais).▶ Masses d’air en provenance d’Afrique chargées en particules désertiques	
	<h3>Concentrations maximales mesurées</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Ozone (en moyenne horaire) : 269 µg/m³ 60% des sites de mesures ont dépassé le seuil d’information (180 µg/m³) au moins une fois*▶ Particules PM10 (en moyenne jour) : 69 µg/m³ 28% des sites de mesures ont dépassé le seuil d’information (50 µg/m³) au moins une fois* <p>* : <i>épisode le plus important, du 24 juin au 2 juillet</i></p>	
	<h3>Pollens</h3> <p>L’indice pollinique fut majoritairement « élevé » sur la Région durant cet épisode, notamment du fait des pollens de graminées => effet de synergie possible avec les polluants (la pollution à l’ozone est un facteur aggravant des pour les allergiques aux pollens), cf. Annexe 3</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Indice pollinique : 2 à 5 sur 5 selon les villes et la période▶ Taxons principaux : Graminées, Châtaignier, Chêne, Cyprès, Graminées, Pin, Plantain, Urticacées	
	<h3>Territoires impactés</h3> <ul style="list-style-type: none">▶ Vigilance pollution : tous les bassins d’air (donc tous les départements) ont connu a minima une journée de vigilance au moins un jour, en raison d’une pollution à l’ozone et/ou aux particules▶ Population exposée à un dépassement de seuil pour l’ozone et/ou les particules : au plus fort des épisodes (période 24 juin au 02 juillet), 2/3 des habitants de la région ont été exposés▶ Département avec Risque allergique lié aux pollens élevé ou très élevé : 11 départements sur 12	

2 – Les épisodes de pollution estivaux en détail

L'été 2019 a été marqué par 16 journées de mise en vigilance (Cf. **Annexe 4**), toutes zones confondues, réparties en trois épisodes distincts.

Vigilance jaune ■ Vigilance orange ■ Vigilance rouge ■

Département		01	03	07	15	26	38	42	43	63	69	73	74
Bassin d'air		Bassin lémanique Ouest Ain Zone alpine Ain	Allier	Ouest Ardèche Vallée du Rhône	Cantal	Est Drôme Vallée du Rhône	Bassin grenoblois Bassin lyonnais / Nord-Isère	Zone alpine Isère Contreforts du Massif Central	Bassin stéphanois Haute-Loire	Puy-de-Dôme	Bassin lyonnais / Nord-Isère Zone des Côteaux	Vallées Maurienne-Tarentaise Zone alpine Savoie	Zone urbaine des Pays de Savoie Bassin lémanique Vallée de l'Arve Zone alpine Haute-Savoie Zone urbaine des Pays de Savoie
E t é 2 0 1 9	24-juin												
	25-juin												
	26-juin												
	27-juin												
	28-juin				PM10				PM10 + PM10			+PM10	+PM10
	29-juin												
	30-juin												
	01-juil												
	02-juil												
	03-juil												
	04-juil												
	05-juil												
	06-juil												
	07-juil												
	08-juil												
	09-juil												
	10-juil												
	11-juil												
	12-juil												
	13-juil												
	14-juil												
	15-juil												
	16-juil												
	17-juil												
	18-juil												
	19-juil												
20-juil													
21-juil													
22-juil													
23-juil													
24-juil													
25-juil													
26-juil													

NB : La quasi-totalité des vigilances estivales ont concerné l'ozone, toutefois, l'annotation « PM10 » indique que la vigilance concerne uniquement les PM10, et l'annotation « +PM10 » indique que la vigilance concerne l'ozone ET les PM10.

L'épisode le plus long, du 24 juin au 2 juillet, est celui qui a enregistré les plus fortes valeurs en ozone mais également en particules PM10. Il est aussi celui durant lequel la population a été le plus exposé (2/3 des habitants de la région ont été exposés à des concentrations d'ozone supérieures au seuil réglementaire d'information sur certaines journées).

Les vigilances ont particulièrement impacté le centre de la région Auvergne Rhône-Alpes, puisque le Bassin grenoblois, le Bassin lyonnais Nord-Isère et la Vallée du Rhône ont été les bassins d'air les plus souvent concernés par une vigilance. La périphérie des grandes agglomérations est souvent le secteur le plus exposé à la pollution photochimique à l'ozone, ce qui peut expliquer que l'on retrouve les bassins grenoblois et lyonnais parmi les zones touchées. En effet, les composés précurseurs d'ozone, émis principalement dans les zones où se concentrent population et activités, sont transportées en zone périphérique au gré des vents.

A l'inverse, les lieux très éloignés des importantes sources d'émissions de précurseurs, tels que les secteurs ruraux ou de reliefs, ont été plus épargnés. Ainsi, les bassins d'air les moins touchés ont été le Cantal, la Haute-Loire, les vallées de l'Arve et de Maurienne/Tarentaise, le Puy de Dôme et les zones alpines.

Depuis 2011, c'est la première fois que le niveau de vigilance rouge (anciennement alerte 2 ou alerte 3) reste actif durant quatre journées consécutives, tous polluants confondus.

Le détail de l'évolution de la situation, zone par zone, est consultable sur notre site internet, dans les bilans des épisodes respectifs, via les liens suivants :

- **Episode du 24 juin au 1^{er} juillet**
<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/bilan-de-lepisode-de-pollution-atmospherique-du-24-juin-au-2-juillet-2019>
- **Episode du 4 au 6 juillet**
<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/bilan-de-lepisode-de-pollution-atmospherique-du-4-au-6-juillet-2019>
- **Episode du 21 au 25 juillet**
<https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/publications/bilan-de-lepisode-de-pollution-atmospherique-du-21-au-26-juillet-2019>

3 – L’ozone est très dépendant des conditions d’ensoleillement

Evolution pluriannuelle des concentrations d’ozone

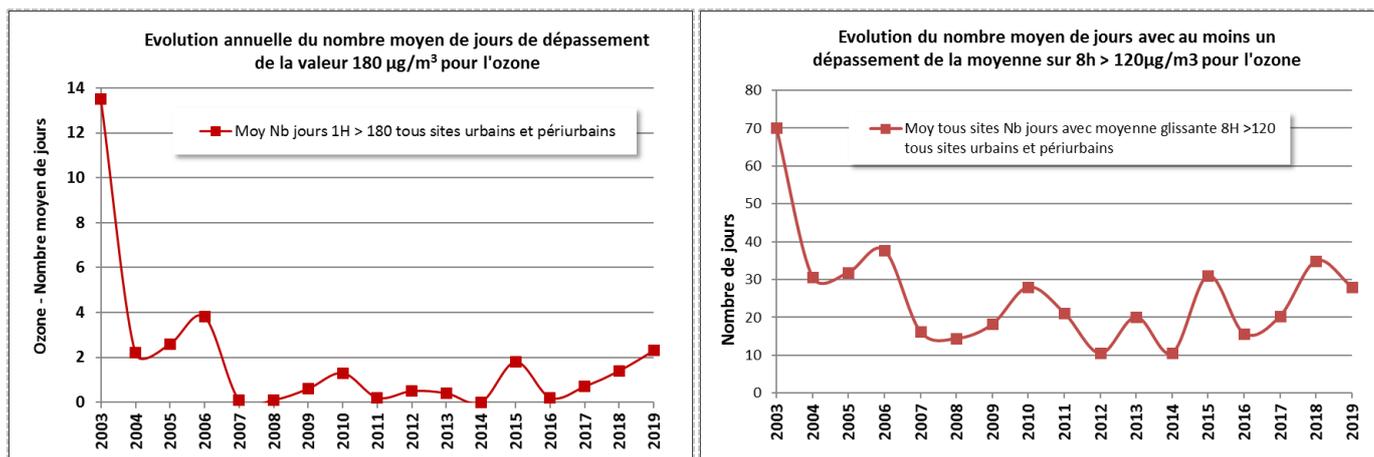
L’évolution des concentrations est étudiée par deux indicateurs :

- Un indicateur « effet sanitaire à court terme » : nombre moyen de jours avec au moins une heure de dépassement du seuil horaire $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ constaté sur un des sites permanents de mesure de la qualité de l’air dans la région. Ce seuil est le seuil d’information utilisé pour déterminer s’il y a nécessité de mettre en place une vigilance afin de protéger la population des effets court terme de l’ozone
- Indicateur « effet sanitaire à moyen/long terme » : nombre moyen de jours avec au moins un jour de dépassement de la moyenne sur 8 heures $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ constaté sur un des sites permanents de mesure de la qualité de l’air dans région. Cette valeur est destinée à protéger la population des effets chroniques et répétés d’une exposition à l’ozone. La réglementation a fixé pour objectif de ne pas dépasser cette valeur plus de 25 jours par an en moyenne sur 3 ans.

Ce sont des nombres moyens qui ne rendent pas compte de toutes les disparités territoriales mais ils permettent de manière synthétique de déterminer la tendance globale d’évolution au niveau de la région.

Ces deux indicateurs mettent en évidence les faits suivants :

- **L’ozone connaît de fortes fluctuations interannuelles**, sa formation étant très dépendante des conditions météorologiques
- **L’été 2019 est d’un niveau équivalent à celui des étés 2010, 2015 et 2018, parmi les plus touchés de ces 10 dernières années**
- **L’été 2003 reste de loin celui des records**, tant au niveau de la fréquence des pics que de leur intensité

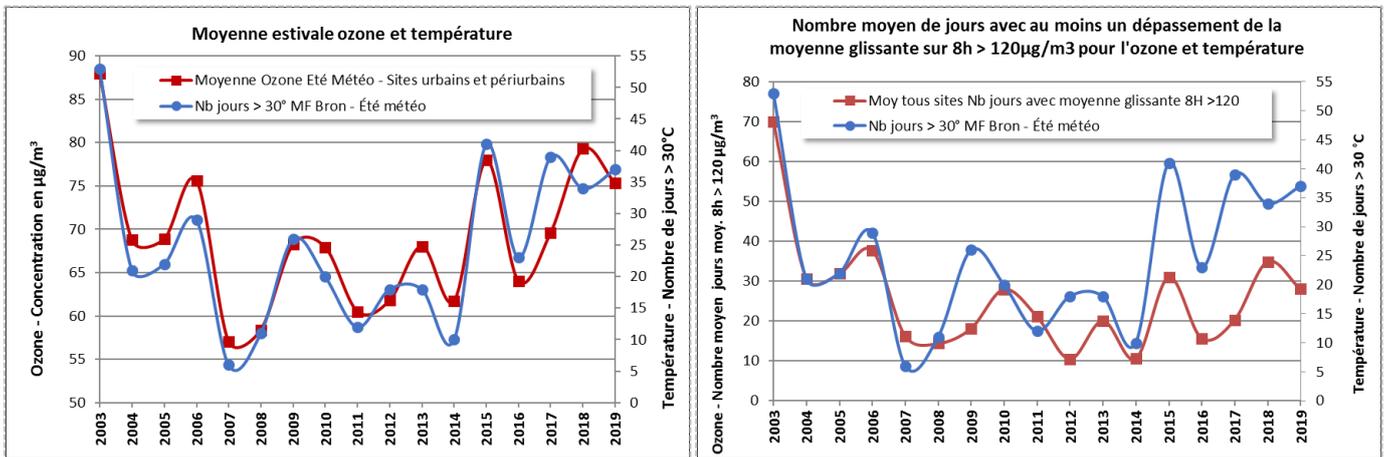


EVOLUTION PLURIANNUELLE DU NOMBRE MOYEN DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR HORAIRE $180 \mu\text{g}/\text{M}^3$ POUR L’OZONE (GRAPHIQUE GAUCHE) ET DU NOMBRE MOYEN DE JOURS AVEC AU MOINS UN DEPASSEMENT DE LA VALEUR MOYENNE SUR 8 HEURES $120 \mu\text{g}/\text{M}^3$ (GRAPHIQUE DROITE) 2003 A 2019

Ozone et météorologie : quelle évolution ces 17 dernières années ?

L’évolution comparée des concentrations d’ozone (moyenne de l’été et dépassement du seuil de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sur 8 heures) avec les températures ambiantes permet de tirer les enseignements suivants :

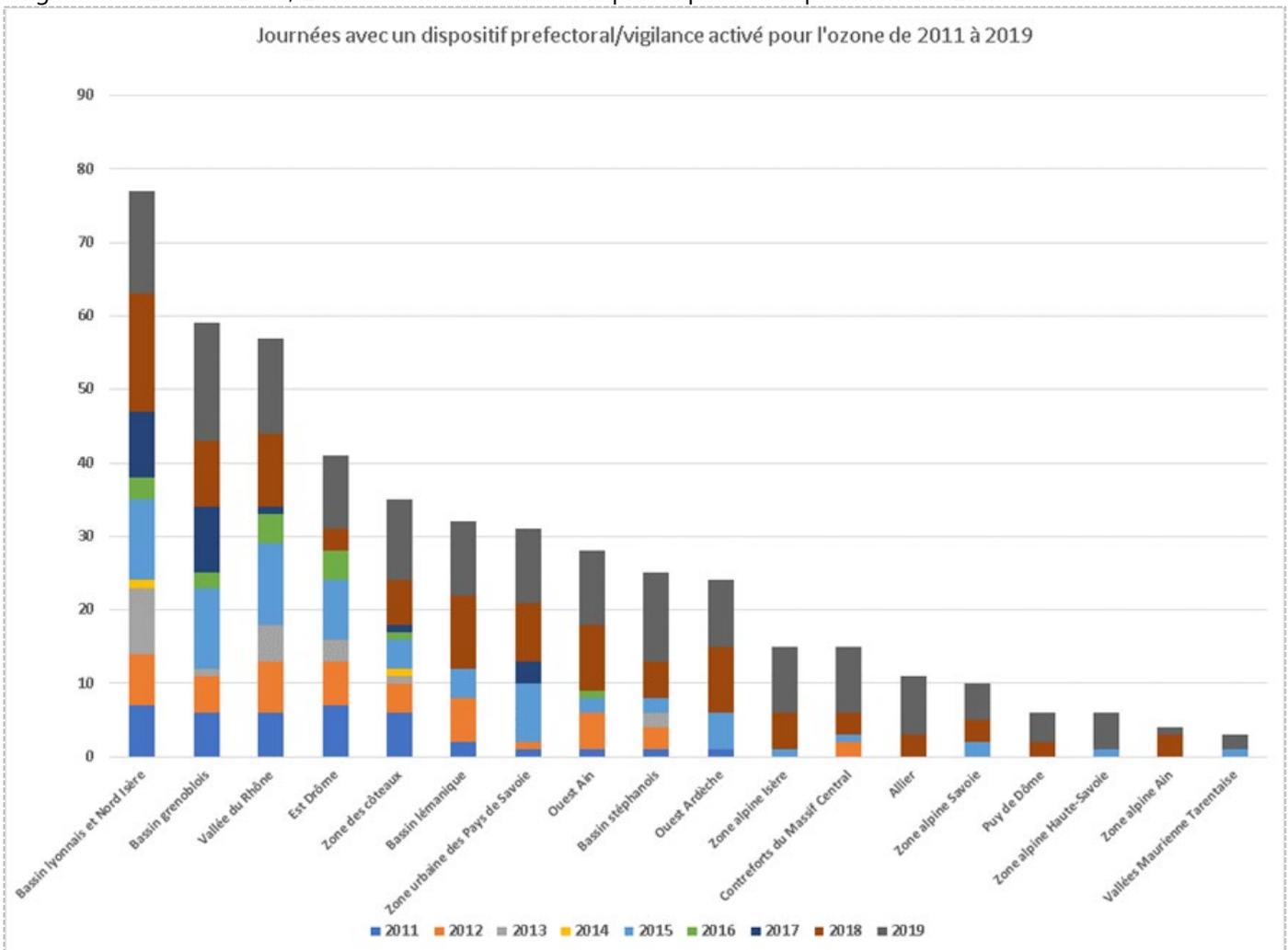
- **Ozone et température connaissent une forte variabilité interannuelle et sont très corrélées.** La formation de l’ozone, à partir de polluants précurseurs, est conditionnée à un fort rayonnement UV et des températures élevées, conditions réunies lors des périodes caniculaires.
- **Bien que des records de température aient été battus en 2019, la fréquence de journées très chaudes est assez équivalente à celle de 2015 et 2018, nettement inférieure à 2003.** En 2003, outre les fortes chaleurs de juin et juillet, l’été avait connu un épisode caniculaire de durée inégalée en août, quasiment durant les 15 premiers jours



EVOLUTION ANNUELLE DES MOYENNES EN OZONE (GRAPHIQUE GAUCHE) ET DU NOMBRE MOYEN DE JOURS DE DEPASSEMENT DE LA VALEUR 120µg/M³ (GRAPHIQUE DROITE) EN LIEN AVEC LE NOMBRE DE JOURS AVEC UNE TEMPERATURE SUPERIEURE A 30° A BRON (DONNEES METEO FRANCE) ETE (1^{ER} JUIN AU 31 AOUT)

Evolution pluriannuelle des vigilances pollution liées à l’ozone en été

Comme l’an passé, l’été 2019 a été particulièrement concerné par les vigilances pollution liées à l’ozone. Particularité de cette année 2019 : la quasi-totalité des zones a connu une mise en vigilance « ozone » durant une période plus ou moins longue. Avec 2015 et 2018, 2019 est l’une des années la plus exposée à la pollution à l’ozone.



JOURNEES AVEC UNE VIGILANCE POLLUTION POUR L’OZONE SUR LA PERIODE 2011 A 2019

Qu’est-ce qu’une vigilance pollution de l’air ? Cf. Annexe 3

Nombre de vigilances (tous polluants confondus) depuis le début de l’année : Cf. Annexe 1

Ozone et climat : le réchauffement climatique a-t-il ou aura-t-il une incidence ?

L'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) a réalisé en 2015 une étude pour l'Agence Européenne de l'Environnement, visant à déterminer l'ampleur de l'impact du changement climatique sur la pollution à l'ozone. Publiée dans Environmental Research Letter, cette étude (Is the ozone climate penalty robust in Europe?) s'est appuyée sur tous les travaux réalisés depuis 2005 dans ce domaine.

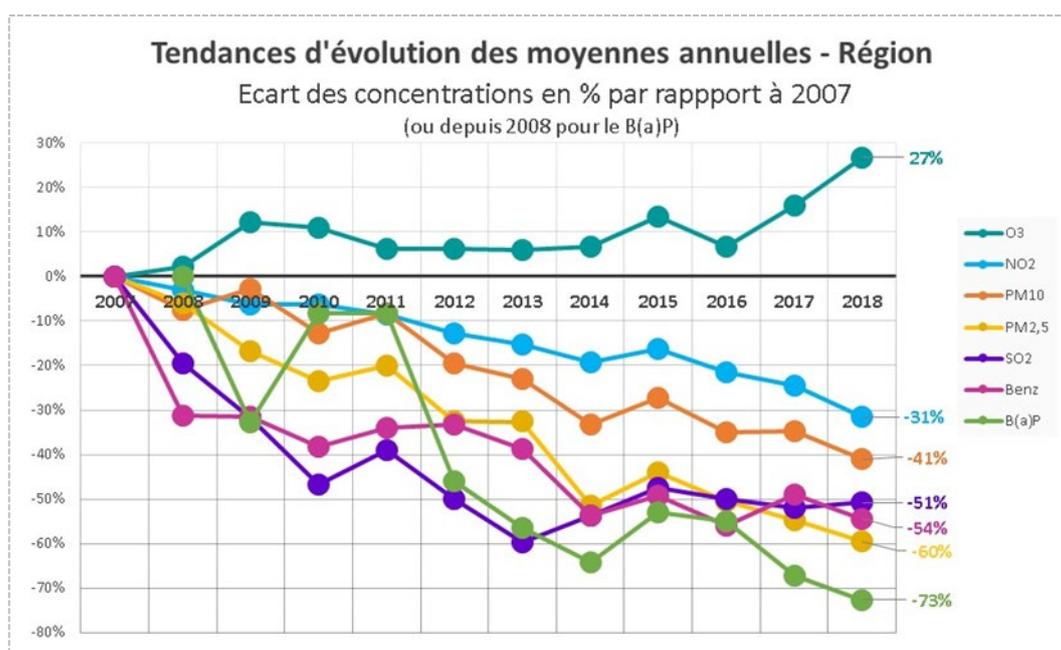
Les résultats confirment que le changement climatique aura un effet pénalisant sur la pollution à l'ozone pour une grande partie de l'Europe continentale, avec une augmentation prévisionnelle des concentrations d'ozone en été de l'ordre de 2 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne.

Le niveau d'augmentation de l'ozone pourrait atteindre jusqu'à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Europe Centrale et en Europe du Sud pour les scénarios les plus pessimistes. Les impacts les plus forts se feraient sentir sur la France, l'Espagne, l'Italie et l'Europe Centrale.

Pour plus d'informations :

- <https://www.ineris.fr/fr/dossiers-thematiques/tous-dossiers-thematiques/ozone/quelles-priorites-lutte-contre-ozone>
- <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/10/8/084015/pdf>

Cette tendance d'évolution est déjà décelable dans notre région, l'ozone étant le seul polluant pour lequel une hausse régulière des concentrations a été mesurée en moyenne ces 12 dernières années. La tendance sur la fréquence et l'intensité des épisodes de pollution est plus difficile à mettre en évidence, compte tenu de la très importante variabilité météorologique interannuelle, mais la corrélation entre pics d'ozone et canicules est avérée.



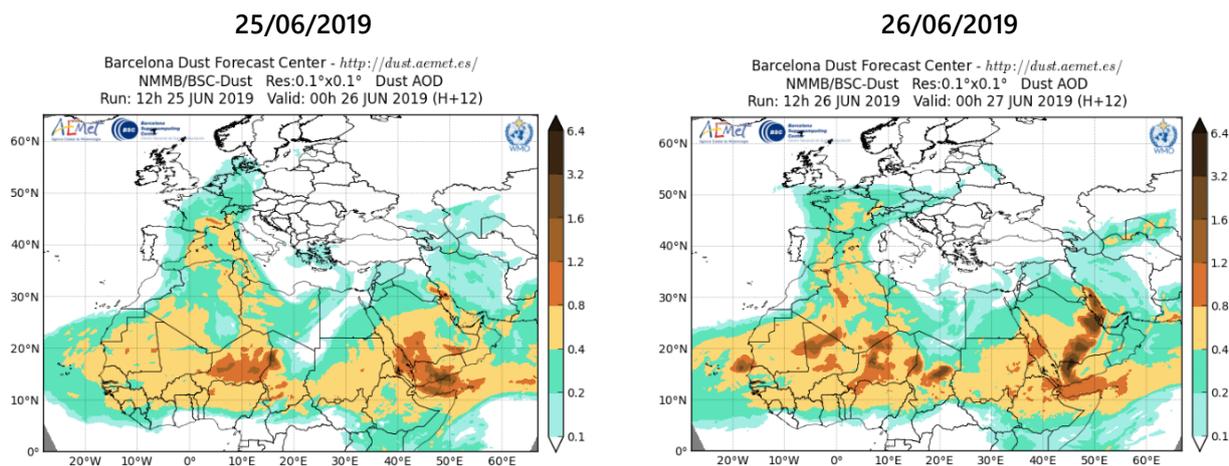
EVOLUTION DES MOYENNE ANNUELLES EN OZONE DE 2007 A 2018 EN AUVERGNE-RHONE-ALPES

4 – Spécificité de l'été 2019 : les particules désertiques s'invitent

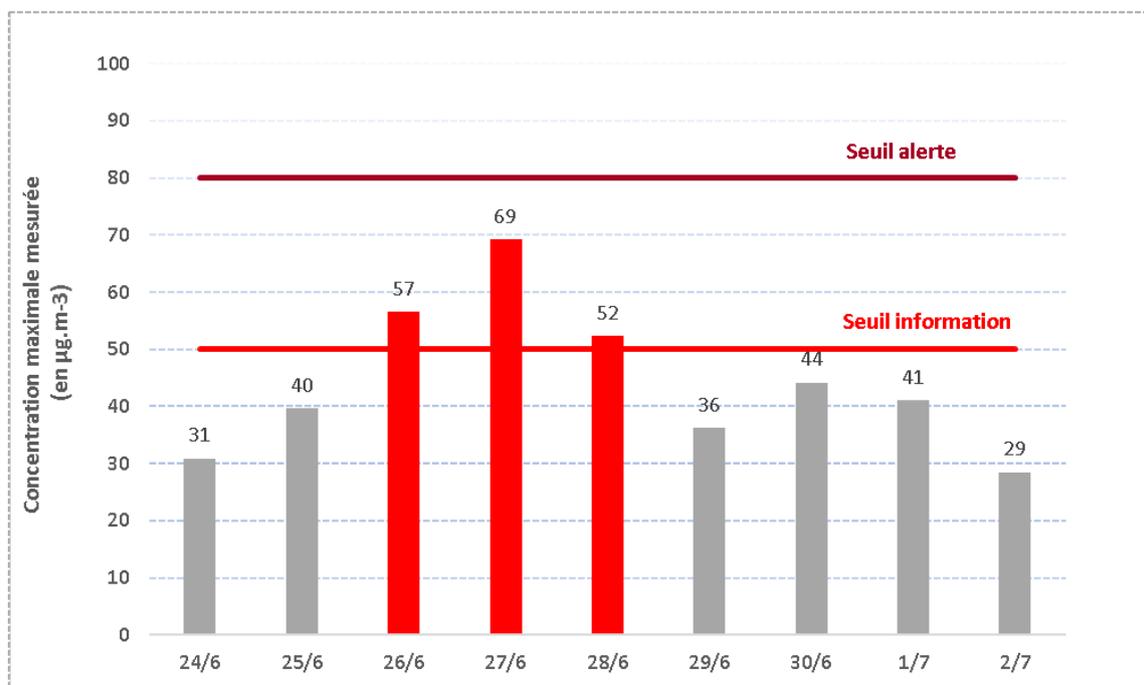
Phénomène récurrent lors de la saison chaude en Afrique, des dépressions se créent accompagnées de vents forts qui remettent des grains de sable en suspension au-dessus des déserts. Ces grains, de quelques microns à une dizaine de microns de diamètre, peuvent être transportés sur de grandes distances avec les courants de haute altitude.

S'il n'est pas exceptionnel, ce phénomène impacte rarement notre région aussi longtemps et avec une telle ampleur. L'import de particules désertiques a en effet touché la France métropolitaine avec plus ou moins d'intensité du 24 juin au 02 juillet. Les cartes ci-dessous illustrent ce phénomène sur la période la plus impactée pour notre région, du 24 au 27 juin.

Des concentrations de particules PM10 « inhabituelles » pour cette saison ont par conséquent été mesurées dans notre région, avec notamment trois journées lors desquelles un dépassement du seuil d'information a été observé.



CARTES AVEC DES DONNEES EXPRIMEES EN EPAISSEUR OPTIQUE DE PARTICULES. CETTE GRANDEUR REND COMPTE DU DEGRE DE TRANSPARENCE DE L'ATMOSPHERE. DU BLANC AU MARRON FONCE : DE PLUS EN PLUS DE PARTICULES – BARCELONA DUST FORECAST CENTER



**ÉVOLUTION DE LA CONCENTRATION MOYENNE JOURNALIERE EN PARTICULES PM10 SUR LE SITE DE PLUS TOUCHE DE LA REGION
EPISODE DU 24 JUIN AU 02 JUILLET**

5 – Quelles actions de réduction des émissions et quelle efficacité ?

Quelles actions ont été mises en place lors des épisodes de pollution ?

Les actions diffèrent d'un département à un autre, voire entre zones, mais d'une manière générale, les mesures de restriction des émissions polluantes prises par les Préfets et éventuellement les Maires s'appliquent aux transports routiers, aux secteurs industriel, résidentiel et agricole, et peuvent aussi toucher l'organisation de manifestations ponctuelles (feux d'artifices ou de la St-Jean, compétitions ou rassemblements automobiles...).

- **Résidentiel** : les éventuelles dérogations d'écobuages sont suspendues et toute source de combustion est interdite, comme l'utilisation d'engins thermiques pour des travaux d'entretien (espaces verts en particulier), les groupes électrogènes et les barbecues (les déclinaisons électriques de ces matériels sont autorisés). Les travaux de nettoyage et d'entretien avec des produits à base de solvants sont aussi à reporter.
- **Industries et entreprises** : sont interdites toutes les opérations utilisant des chaudières biomasse, les opérations de maintenance ou de chantier émettrices de COV, NOx ou particules et pouvant être différées. Certaines industries importantes ont des prescriptions particulières pour réduire leurs opérations et même directement leur activité, les plus polluantes pouvant même être arrêtées. Le secteur du BTP doit mettre en place des actions de réduction de poussières et limiter l'utilisation d'engins et de matériels thermiques.
- **Transports routiers** : outre la limitation de vitesse (variable selon les axes) obligatoire dès le premier niveau d'alerte, lors de cet épisode de pollution, des restrictions de circulation basées sur les certificats de qualité de l'air ont été appliquées sur plusieurs territoires, notamment Lyon/Villeurbanne, le bassin grenoblois, les villes d'Annecy et Chambéry, etc... Selon les cas et les jours, les véhicules non dotés de certificat, ou dotés de certificats 3, 4 ou 5 étaient interdits de circulation. Des mesures d'accompagnement (tarification réduite ou gratuite des transports publics ou vélos) ont été proposées par plusieurs collectivités à l'occasion de cet épisode de pollution.

Evaluation de l'efficacité des actions portant sur les transports routiers : exemple d'une évaluation menée sur le secteur de Lyon/Villeurbanne (circulation différenciée, épisode du 24 juin au 02 juillet)

L'évolution du trafic routier

Les données d'évolution de trafic routier fournis à Atmo Auvergne-Rhône-Alpes par les services de Lyon Métropole montrent une réduction de 7 à 8 % de kilomètres parcourus, pour environ 46% de réduction attendue si la mesure avait été intégralement suivie.

L'évolution des émissions de polluants précurseurs de l'ozone

Sur la base de cette évolution de trafic, les baisses d'émissions estimées sont très nettement inférieures à l'attendu, mais toutefois significatives pour les oxydes d'azote.

	Théorique	Réel
Oxydes d'azote NOx	64% d'émissions <u>trafic</u> en moins 34% d'émissions <u>totales</u> en moins	10% d'émissions <u>trafic</u> en moins 6% d'émissions <u>totales</u> en moins
Composés organiques volatils COV	5 % d'émissions <u>trafic</u> en moins 0,5% d'émissions <u>totales</u> en moins	1% d'émissions <u>trafic</u> en moins 0,1% d'émissions <u>totales</u> en moins

L'évolution des concentrations d'ozone

La formation de l'ozone obéit à des mécanismes physicochimiques complexes. Une baisse des émissions de précurseurs d'ozone ne signifie pas forcément une baisse des concentrations, et dans tous les cas pas une baisse proportionnelle. Les simulations réalisées ne montrent aucune baisse décelable des concentrations d'ozone.

Premiers enseignements et perspectives

La réduction de trafic et donc des émissions de polluants sur Lyon/Villeurbanne est significative, notamment pour les oxydes d'azote. La baisse des oxydes d'azote permet de limiter l'exposition des populations riveraines des grands axes routiers.

Sur l'ozone, aucun impact n'a été décelé dans le cas ci-dessus. L'efficacité est cependant difficile à mettre en évidence pour ce polluant compte tenu de la complexité des phénomènes chimiques de création/destruction. Des travaux sont toutefois engagés, par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, en lien avec le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA), afin de mieux évaluer l'impact des actions sur l'ozone et d'identifier les leviers les plus adaptés.

En savoir plus sur les dispositifs préfectoraux et es actions associées : cf. Annexe 5

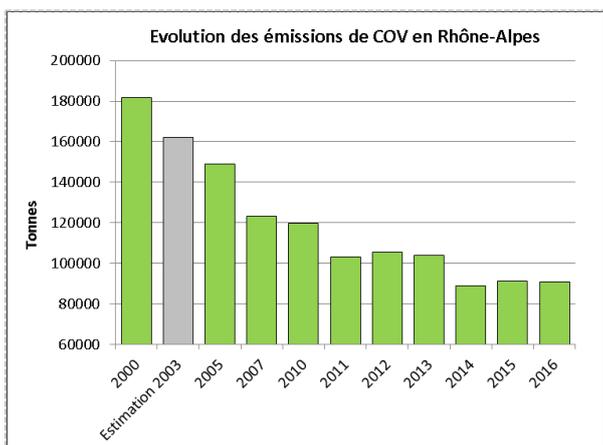
6 – Comment évoluent les émissions des précurseurs de l’ozone ?

Même si l’ozone n’est pas un polluant directement émis par des activités, il est très lié la présence de polluants précurseurs, à savoir les oxydes d’azote et les composés organiques volatils, et à la proportion relative de ces précurseurs. Or, depuis le début des années 2000, les émissions de ces polluants sont en baisse, notamment dans notre région ; par rapport à 2003, les émissions de 2016* sont quasiment inférieures de moitié.

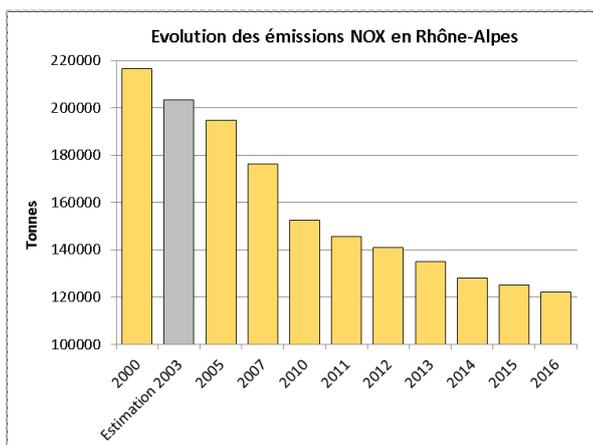
Avec cette réduction très conséquente des émissions, l’ozone reste encore très présent, les concentrations moyennes augmentent régulièrement (cf. le [bilan annuel 2018](#) d’Atmo Auvergne-Rhône-Alpes) et les pics persistent comme en atteste l’année 2019.

Les processus complexes de formation de ce polluant mettent en évidence des effets de seuils, en deçà desquels la réduction des émissions de précurseurs est peu efficace sur ce polluant, et la nécessité de continuer à réduire les émissions sur de très vastes territoires, à l’échelle nationale voire européenne.

* L’actualisation de l’inventaire des émissions en cours, les données 2017 seront disponibles d’ici fin 2019



ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS D’ORIGINE ANTHROPIQUE (RHÔNE-ALPES)



ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS D’OXYDES D’AZOTE D’ORIGINE ANTHROPIQUE (RHÔNE-ALPES)

Annexe 1 : l'ozone (O₃)

L'ozone (O₃) n'est pas directement rejeté par une source de pollution, il n'est donc pas présent dans les gaz d'échappement des véhicules ou les fumées d'usine. Il se forme par une réaction chimique initiée par les rayons UV (Ultra-Violet) du soleil, à partir de polluants dits «précurseurs de l'ozone», dont les principaux sont les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV).

Alors l'ozone : bon ou mauvais ?

Il faut bien faire la différence entre deux types d'ozone :

- **Dans la stratosphère** (10 à 60 km d'altitude) :

L'ozone est un filtre naturel qui protège la vie terrestre de l'action néfaste des UV du soleil : on parle de la couche d'ozone. Le « trou d'ozone » est une destruction partielle de ce filtre, liée à l'effet de certains polluants, notamment les fréons ou CFC (chlorofluorocarbones), dont la production et la vente sont désormais interdites.

- **Dans la troposphère** (0 à 10 km d'altitude) :

Où chacun d'entre nous respire quotidiennement, les taux d'ozone devraient être faibles. Cependant, certains polluants dits précurseurs, oxydes d'azote et composés organiques volatils, se transforment sous l'action du rayonnement solaire, et donnent naissance à l'ozone ou à d'autres composés irritants. Les précurseurs proviennent principalement du trafic routier, de certains procédés et stockages industriels, ainsi que de l'usage de solvants (peintures, etc.).

L'ozone à long terme :

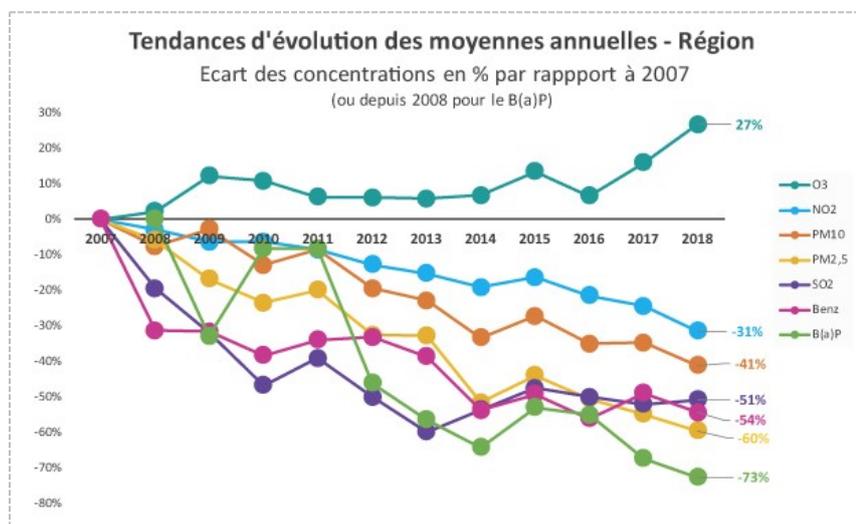
L'ozone est un polluant qui affecte une très grande partie de la région Auvergne-Rhône-Alpes et en moyenne, les concentrations augmentent. Pour réduire ces concentrations, dans un contexte pénalisant lié au réchauffement climatique (plus de canicules = formation d'ozone favorisée), il convient de mettre en place des actions coordonnées de réduction des émissions des principaux précurseurs, oxydes d'azote et composés organiques volatils, et ce sur de vastes territoires (a minima à l'échelle régionale).

Les effets sur la santé :

Les enfants, les personnes âgées, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires sont particulièrement sensibles à la pollution par l'ozone. La présence de ce gaz irritant peut provoquer toux, inconfort thoracique, essoufflement, irritations nasale et oculaire. Elle augmente aussi la sensibilisation aux pollens. Lorsque le niveau ambiant d'ozone augmente, dans les jours qui suivent, une hausse de l'ordre de 1 à 4% des indicateurs sanitaires (mortalité anticipée, admissions hospitalières, etc.), est observée.

Les effets sur l'environnement :

L'ozone a des effets néfastes sur la végétation et perturbe la croissance de certaines espèces, entraîne des baisses de rendement des cultures, provoque des nécroses foliaires. Il contribue par ailleurs au phénomène des pluies acides et à l'effet de serre. Enfin, il attaque et dégrade certains matériaux (le caoutchouc par exemple).



Annexe 2 : qu'est-ce qu'une « vigilance pollution de l'air » ?

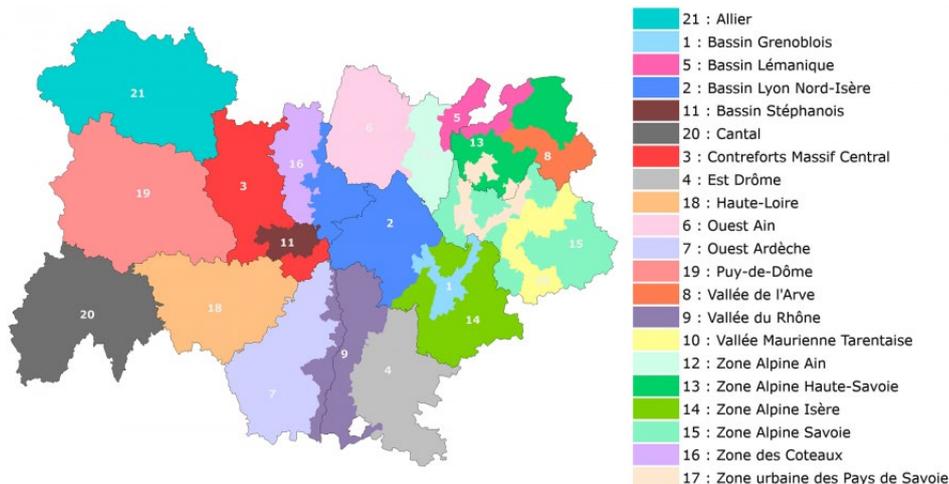
Un épisode de pollution traduit une augmentation temporaire de la pollution de l'air pouvant affecter la santé humaine ou l'environnement. En pareil cas, sur la base de prévisions, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes diffuse un message de « vigilance pollution ». 3 niveaux de vigilance sont définis (jaune, orange, rouge), l'absence de vigilance ne signifiant pas « zéro pollution ». Le passage du jaune à l'orange puis au rouge indique une dégradation de la qualité de l'air. Le niveau de vigilance est fonction du seuil dépassé, information (info.) ou alerte, donc de l'intensité des taux de pollution, mais aussi de la persistance des dépassements, et de la part de territoire impacté. Les seuils, polluants, critères et zones retenus pour déterminer la vigilance sont décrits dans le [document cadre zonal du 22/05/2017 adopté le 5 juillet 2017](#), arrêté relatif aux procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant.

En cas de vigilance pollution identifiée par Atmo Auvergne-Rhône-Alpes, outre des recommandations sanitaires et comportementales, à suivre dans tous les cas, les Préfets peuvent mettre en place des actions contraignantes de réduction des émissions de polluants visant tous les secteurs d'activité (transports, chauffage, industries, activités agricoles, ...)

Il existe 3 niveaux de vigilance :

- **Vigilance jaune** : dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuil information
- **Vigilance orange** : dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuil alerte premier niveau ou dépassement persistant (2 ou 3 jours consécutifs) seuil information, de J-2 à J+1
- **Vigilance rouge** : Dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuils alerte deuxième ou troisième niveau, ou dépassement persistant (2 jours consécutifs ou plus) seuil alerte premier niveau, ou dépassement persistant (4 jours consécutifs ou plus) seuil information, de J-2 à J+1

21 zones correspondant à des bassins de vie ont été définies pour identifier les secteurs en vigilance, mettre en place des actions et informer la population. Les critères de vigilance sont vérifiés quotidiennement dans chaque zone.



Les différents types d'épisodes de pollution

Trois types d'épisodes sont caractérisés, afin de disposer d'une information plus ciblée, mais aussi et surtout afin de mettre en place des actions de réduction des émissions adaptées à chaque situation :

Combustion : caractérise les épisodes hivernaux, dus principalement aux particules et oxydes d'azote. Chauffage et trafic routier sont les sources majoritaires, des émissions industrielles peuvent également contribuer.

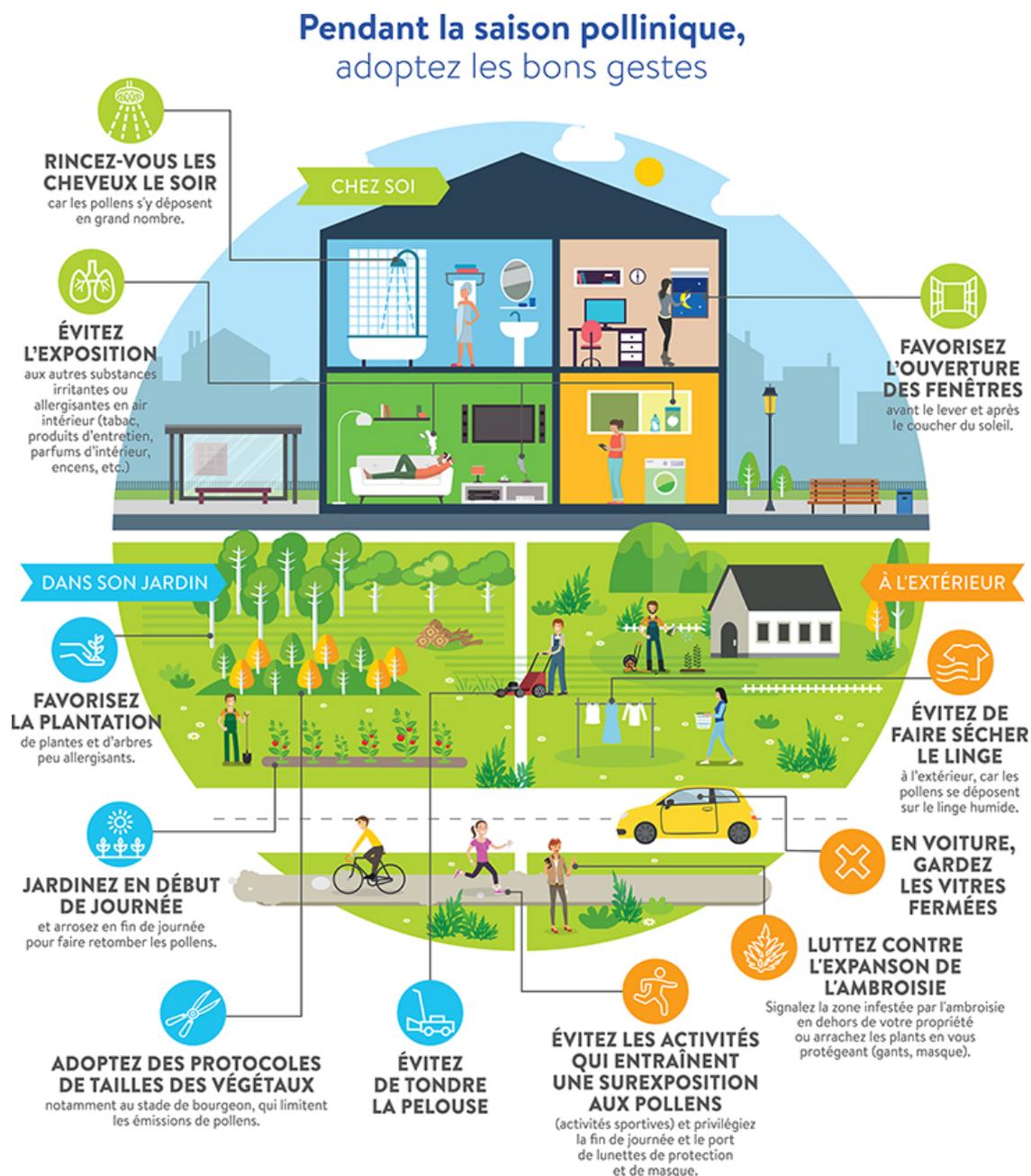
Mixte : caractérise les épisodes « printaniers », dus principalement aux particules, d'origine secondaire notamment. En plus des sources habituelles (trafic routier, industrie, chauffage...), les activités agricoles peuvent être impliquées (via les émissions d'ammoniac).

Estival : caractérise les épisodes de juin à septembre, dus principalement à l'ozone (O₃). Ce polluant secondaire se forme sous l'action du rayonnement solaire à partir de substances (Composés Organiques Volatils) émises par les activités industrielles et l'usage domestique de solvants par exemple.

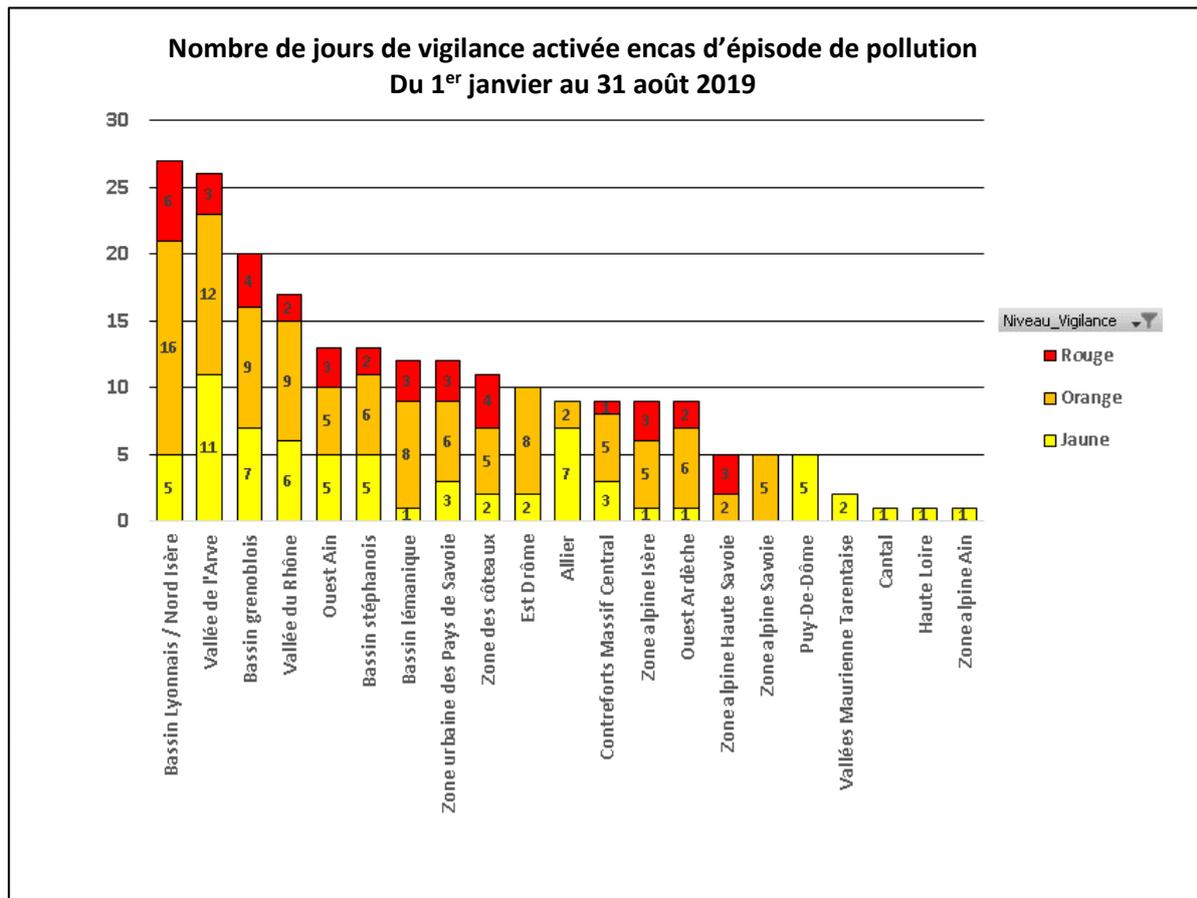
Annexe 3 : pollens et qualité de l'air

Pollution à l'ozone, canicule et pollens ne font pas bon ménage. Les effets sur la santé des uns et des autres ont tendance à se combiner. Ainsi, la pollution à l'ozone constitue un facteur aggravant des allergies aux pollens et les risques sanitaires de la pollution de l'air sont augmentés lorsqu'elle est associée à de fortes températures.

Risque allergique d'exposition aux pollens disponible sur notre site : <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/allergie-pollen/indice-pollinique>



Annexe 4 : vigilances pollution depuis le début de l'année dans la région



Annexe 5 : les dispositifs préfectoraux

Des mesures d'information et de réduction des émissions de polluants

En cas de vigilance pollution, les Préfets diffusent des messages à l'attention de la population, lui permettant de se protéger et de ne pas aggraver la situation, et mettent en place des actions de réduction des émissions de polluants.

Il existe 4 niveaux de dispositif préfectoral :

- Information/recommandations
- Alerte niveau 1
- Alerte niveau 2
- Alerte niveau N2 aggravé

A compter du niveau d'alerte N1, des actions à respecter obligatoirement sont mises en place.

Les recommandations sanitaires et comportementales à suivre en cas d'épisode de pollution



J'agis :

- Je n'utilise pas de produits chimiques comme les solvants ou les peintures,
- Je privilégie les transports en commun, le covoiturage et/ou les transports doux,
- Je respecte les limitations de vitesse,
- Je reporte tout déplacement inutile nécessitant l'usage d'un véhicule,
- Je coupe le moteur lors d'arrêts prolongés,
- J'évite toute conduite sportive.

Je me protège :

- Je continue d'aérer mon habitation durant 10 minutes, deux fois par jour (en fin de matinée en hiver et en début de matinée/nuit en été),
- Je continue à vivre normalement,
- Les conducteurs étant plus exposés à la pollution, j'évite d'aérer mon véhicule lors des périodes de forts trafics, dans les tunnels ou encore dans les embouteillages,

Les recommandations sont adaptées aux types d'épisode et aux polluants. Elles sont décrites dans [l'arrêté ministériel du 20 août 2014](#), et consultables sur le site du [Ministère des Affaires sociales et de la Santé](#).

Populations vulnérables : femmes enceintes, nourrissons et jeunes enfants, personnes de plus de 65 ans, personnes souffrant de pathologies cardiovasculaires, insuffisants cardiaques ou respiratoires, personnes asthmatiques.

Populations sensibles : personnes se reconnaissant comme sensibles lors des pics de pollution et/ou dont les symptômes apparaissent ou sont amplifiés lors des pics (par exemple : personnes diabétiques, personnes immunodéprimées, personnes souffrant d'affections neurologiques ou à risque cardiaque, respiratoire, infectieux).

Les actions contraignantes de réduction des émissions polluantes

Afin de limiter l'ampleur des épisodes de pollution, des actions contraignantes peuvent être mises en œuvre par les Préfets. Ces actions visent tous les secteurs d'activité, **toutes les actions possibles sont listées dans la rubrique pics de pollution du site de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes.**

Pour connaître en temps réel les actions réellement mises en œuvre sur décisions des Préfets, **il convient de consulter les sites internet des différentes préfetures ([www.\[département\].gouv.fr](http://www.[département].gouv.fr)).**