

# Episode de pollution

Du 24 juin au 02 juillet 2019



Diffusion : août 2019

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

Atmo votre parten'air  
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| Sommaire  | 2  |
| Résumé  | 3  |
| 1 – Eléments clés : un épisode multi polluants                            | 4  |
| 2 – L'épisode au fil des jours  | 5  |
| 3 – Vigilances et actions préfectorales                                   | 10 |
| 4 – Efficacité des actions  | 11 |
| Annexe 1 : scores de prévision par zone                                   | 12 |
| Annexe 2 : retombées des particules désertiques à grande échelle          | 13 |
| Annexe 3 : vigilances pollution depuis le début de l'année dans la région | 15 |
| Annexe 4 : qu'est-ce qu'une « vigilance pollution de l'air » ?            | 16 |
| Annexe 5 : les dispositifs préfectoraux                                   | 18 |
| Annexe 6 : l'ozone (O <sub>3</sub> )                                      | 19 |
| Annexe 7 : pollens et qualité de l'air                                    | 20 |

## 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](http://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 (2018) Episode de pollution du 24 juin au 02 juillet 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](mailto:contact@atmo-aura.fr)
- par téléphone : 09 72 26 48 90

### « Un épisode de pollution multi polluants dans un contexte de réchauffement climatique »

**Le réchauffement climatique s'accompagne de perturbations favorisant la formation ou l'import de polluants :**

- Les canicules plus fréquentes sont propices à la formation de l'ozone, dont les concentrations augmentent régulièrement en moyenne (27% en 10 ans)
- L'arrivée de masses d'air chaud en provenance d'Afrique est chargée en particules désertiques
- La chaleur favorise l'augmentation des quantités de pollens









**Dans ce contexte, du 24 juin au 02 juillet 2019, la région Auvergne-Rhône-Alpes a connu un épisode de pollution exceptionnel en raison de la présence simultanée d'ozone et de particules à des concentrations élevées. Plusieurs pollens étaient également en quantité importante.** S'ajoutant à des températures caniculaires, la présence de ces polluants a pu considérablement affecter les personnes les plus sensibles.

**Cette situation a justifié la mise en œuvre de nombreuses actions obligatoires de réduction des émissions de polluants, via des arrêtés préfectoraux. Tous les secteurs d'activité ont été visés, avec un renforcement des actions prises sur le trafic routier** (restriction de circulation visant les véhicules dotés de certificat de qualité de l'air 3 dans certains territoires, en plus des 4 et 5) et l'industrie. Plusieurs collectivités ont accompagné les restrictions de trafic routier par des mesures visant à faciliter le report modal de la voiture vers les transports publics notamment, avec une tarification réduite voire la gratuité.

**L'évaluation de l'efficacité de ces actions est un exercice complexe, notamment pour l'ozone**, polluant qui n'est pas directement rejeté par des sources, mais issu de la recombinaison, sous l'action des UV solaires, de polluants de diverses origines (trafic routier + fabrication/stockage/utilisation de produits pétroliers ou dérivés). Sur le secteur de Lyon/Villeurbanne, une évaluation de l'efficacité de la circulation différenciée a mis en évidence un impact significatif sur les oxydes d'azote précurseurs d'ozone (baisse d'environ 10% des émissions liées au trafic routier), mais non décelable sur l'ozone. **Le gain obtenu pour les oxydes d'azote est en soit à signaler, il permet de limiter l'exposition et l'impact sanitaire de la pollution des populations riveraines des grands axes routiers.**

# 1 – Éléments clés : un épisode multi polluants

« Un épisode de pollution marqué par la présence simultanée d’ozone, de particules et de pollens »

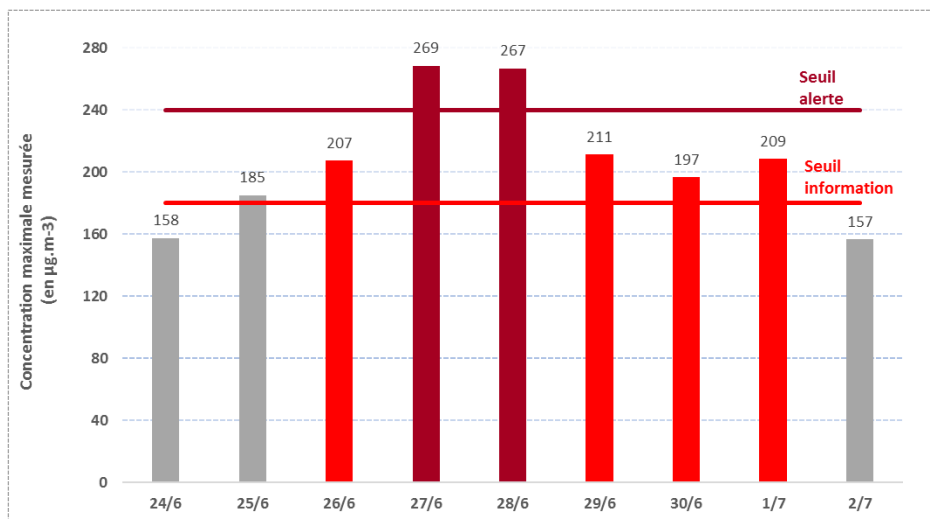
|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|    | <b>Durée</b><br><b>9 jours</b><br><b>24 juin 2019 au 02 juillet 2019</b>  |  | <b>Polluants concernés</b><br><b>Ozone (O<sub>3</sub>)</b><br><b>Particules PM10</b> |
|    | <b>Origine de l'épisode</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Anticyclone</b> sur une grande partie de la France à partir du 22 juin</li><li>▶ <b>Températures caniculaires</b> durant 10 jours (chaleur exceptionnelle, plan canicule dans la région)</li><li>▶ <b>Activité économique encore importante</b> avant les vacances d'été, fortes émissions de polluants</li><li>▶ <b>Masses d'air en provenance d'Afrique chargées en particules désertiques</b></li><li>▶ Conditions météorologiques très stables, très ensoleillées et exceptionnellement chaudes : autant de facteurs qui ont favorisé la formation d'ozone à partir d'oxydes d'azote (émis principalement par le trafic routier) et de composés organiques volatils (hydrocarbures ou dérivés d'origines multiples : stockage, utilisation, fabrication de carburants, solvants, peintures, vernis, ...). Les concentrations d'ozone ont par conséquent atteint de forts niveaux. De plus, la masse d'air chaude provenant du sud était chargée en particules désertiques.</li></ul> |   |  |
|    | <b>Type d'épisode</b><br><b>Estival</b> <p>L'ozone ayant été le polluant majoritaire tout au long de cette période, l'épisode a été qualifié d'estival. Toutefois, cet épisode se distingue par la concomitance d'un apport de particules désertiques dont le pic a été atteint entre le 27 et le 29 juin, soit en même temps que le pic d'ozone.</p>   |   |  |
|  | <b>Concentrations maximales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Ozone</b> (en moyenne horaire) : <b>269 µg/m<sup>3</sup></b><br/>60% des sites de mesures ont dépassé le seuil d'information (180 µg/m<sup>3</sup>) au moins une fois</li><li>▶ <b>Particules</b> (en moyenne jour) : <b>69 µg/m<sup>3</sup></b><br/>28% des sites de mesures ont dépassé le seuil d'information (50 µg/m<sup>3</sup>) au moins une fois</li></ul>   |   |  |
|  | <b>Pollens</b> <p>Les pollens étaient également très présents durant cet épisode =&gt; effet de synergie possible avec les polluants (la pollution à l'ozone est un facteur aggravant des allergies aux pollens), cf. <a href="#">Annexe 7</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Indice pollinique : 3 à 5 sur 5 selon villes</b></li><li>▶ <b>Taxons principaux : Châtaignier, Chêne, Cyprès, Graminées, Pin, Urticacées</b></li></ul>  |   |  |
|  | <b>Territoires impactés</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ <b>Départements en vigilance pollution : tous au moins un jour</b>, en raison d'une pollution à l'ozone et/ou aux particules</li><li>▶ <b>Départements avec actions contraignantes de réduction des émissions : tous au moins un jour</b>, à l'exception du Cantal, de la Haute-Loire et du Puy-de-Dôme</li><li>▶ <b>Population exposée à un dépassement de seuil</b> pour l'ozone et/ou les particules : <b>au plus fort de l'épisode, 2/3 des habitants de la région</b></li><li>▶ <b>Départements avec risque allergique lié aux pollens élevé ou très élevé : 11 sur 12</b></li></ul>   |   |  |
|  | <b>Scores de prévision</b> <p><b>Constat conforme à la prévision : 78% des cas</b><br/><b>Constat non conforme à la prévision : 22% des cas</b></p> <p>Cf. <a href="#">Annexe 1</a></p>   |   |  |

## 2 – L'épisode au fil des jours

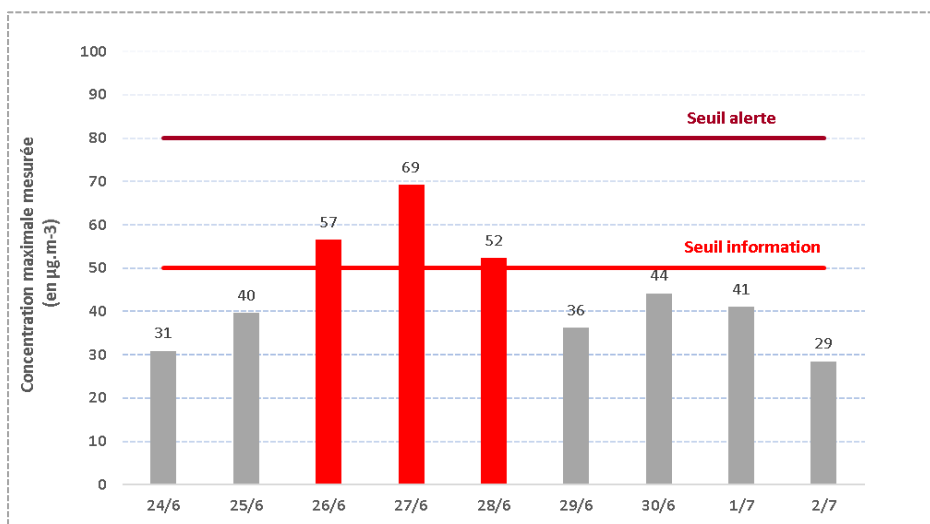
Les 21 zones de la région ont été placées en vigilance au moins un jour en raison d'une prévision ou d'un constat de dépassement du seuil d'information ou du seuil d'alerte pour l'ozone (O<sub>3</sub>) et/ou les particules en suspension (PM10)<sup>1</sup>. 19 zones étaient concernées par l'ozone et/ou les particules et 2 uniquement par les particules. Cet épisode est donc remarquable par son ampleur et sa diversité.

Les 2 graphiques ci-dessous permettent de visualiser rapidement l'évolution des concentrations durant l'épisode, alors que le tableau des 4 pages suivantes est plus complet, donnant accès jour par jour aux cartes de qualité de l'air (carte multi polluants), cartes de vigilance diffusées en raison de la dégradation de la qualité de l'air, surfaces et populations impactés par un dépassement de seuil (ozone et particules confondus), maxima mesurés par polluant, commentaires.

### Ozone O<sub>3</sub> - Evolution concentrations maximales horaires mesurées par jour, tous sites Région



### Particules PM10 - Evolution concentrations maximales journalières mesurées, tous sites Région

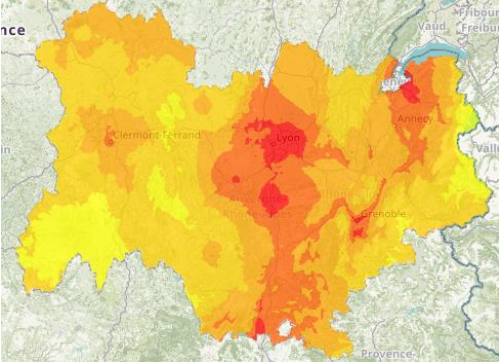
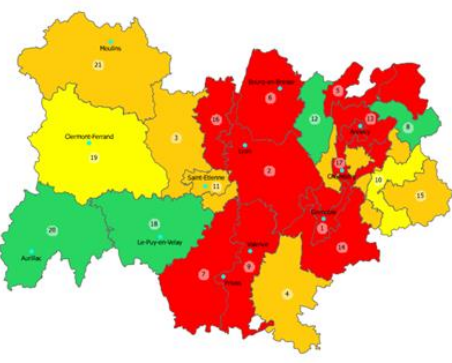
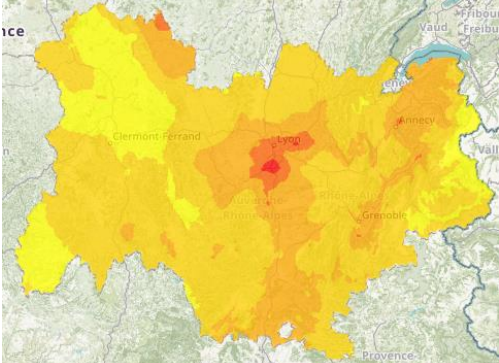
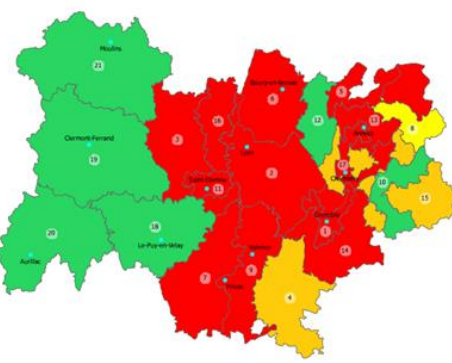
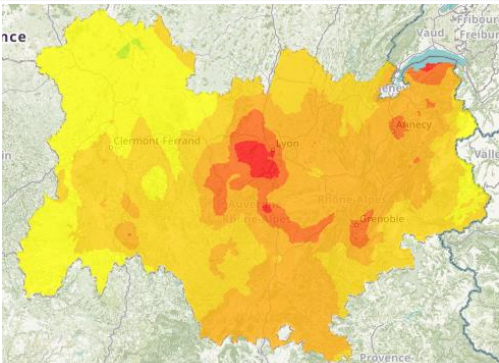
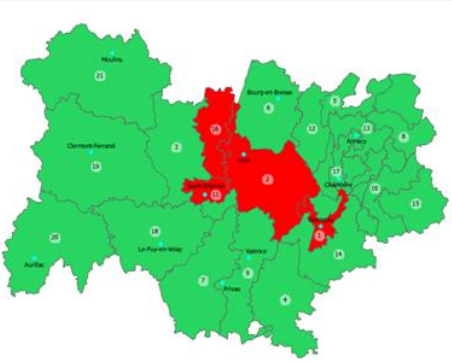
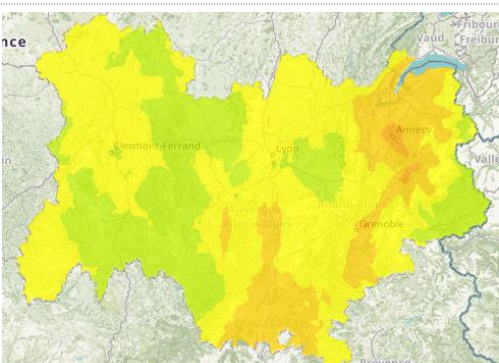



<sup>1</sup> L'apport de particules désertiques observé, avec comme conséquence une augmentation des particules PM10 sur l'ensemble de la région, est un phénomène récurrent lors de la saison chaude en Afrique. Des dépressions se créent accompagnées de vents forts. Ceux-ci mettent des grains de sable en suspension qui peuvent être transportés sur de grandes distances avec les courants de haute altitude. Ces nuages sont constitués de des particules grossières, de quelques microns à une dizaine de microns de diamètre. La durée de cet apport a toutefois été exceptionnelle pour notre région. *Pour visualiser le phénomène à grande échelle, cf. annexe 2.*



| Date       | Carte multi polluants de qualité de l'air | Carte de vigilance |
|------------|---|--------------------|
| 24/06/2019 |   |                    |
| 25/06/2019 |   |                    |
| 26/06/2019 |   |                    |
| 27/06/2019 |   |                    |
| 28/06/2019 |   |                    |

| Date              | Territoire impacté   | Maxima mesuré   | Commentaire qualité de l'air  |
|-------------------|--|---|---|
| <b>24/06/2019</b> | 0 km <sup>2</sup><br>0 habitants, soit 0% de la population de la région            | O <sub>3</sub> : 158 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 31 µg/m <sup>3</sup> | Lundi 24 juin, la qualité de l'air était moyenne à médiocre sur la région. Elle était bonne uniquement sur la zone de Saint Jean de Maurienne.  |
| <b>25/06/2019</b> | 29 km <sup>2</sup><br>11513 habitants, soit 0,1% de la population de la région     | 185 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 40 µg/m <sup>3</sup>                  | Mardi 25 juin, les conditions caniculaires étaient favorables à une forte hausse des teneurs en ozone. Par conséquent, la qualité de l'air était médiocre, voire mauvaise sur la région.  |
| <b>26/06/2019</b> | 2663 km <sup>2</sup><br>471026 habitants, soit 6,1% de la population de la région  | 207 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 57 µg/m <sup>3</sup>                  | Mercredi 26 juin, les conditions de températures et d'ensoleillement étaient propices à de fortes teneurs en ozone. La qualité de l'air était médiocre à mauvaise sur la région. Plusieurs zones ont enregistré des dépassements de seuils réglementaires pour l'ozone. Les concentrations de particules étaient également en hausse sur les Alpes.   |
| <b>27/06/2019</b> | 15111 km <sup>2</sup><br>5147864 habitants, soit 67% de la population de la région | 269 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 69 µg/m <sup>3</sup>                  | Jeudi 27 juin, journée la plus chaude, la qualité de l'air était médiocre à mauvaise. Plusieurs zones de la région ont enregistré des dépassements des seuils réglementaires pour l'ozone ainsi que pour les particules dont le pic de concentrations. Les niveaux enregistrés sur plusieurs stations de mesures d'Atmo Auvergne-Rhône-Alpes étaient exceptionnels. En effet, plus d'une quinzaine de stations ont enregistré des valeurs horaires maximales comprises entre 200 et 270 µg/m <sup>3</sup> . |
| <b>28/06/2019</b> | 7404 km <sup>2</sup><br>1605038 habitants, soit 21% de la population de la région  | 267 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 52 µg/m <sup>3</sup>                  | Vendredi 28 juin, le vent de Nord sensible a permis une baisse temporaire des concentrations au nord de la région. Cependant, une large partie Sud et Est ainsi que l'Allier sont restés soumis à des niveaux mauvais à très mauvais. Sur le reste de la région, la formation d'ozone s'est avérée limitée, la qualité de l'air a été moyenne à médiocre. Sur le Cantal en particulier, la présence de particules a entraîné un fort taux de particules fines, le seuil d'information ayant été dépassé.    |

| Date       | Carte multi polluants de qualité de l'air   | Carte de vigilance   |
|------------|---|--|
| 29/06/2019 |    |    |
| 30/06/2019 |    |    |
| 01/07/2019 |   |   |
| 02/07/2019 |  |  |



| Date              | Territoire impacté  | Maxima mesuré  | Commentaire qualité de l'air  |
|-------------------|---|--|---|
| <b>29/06/2019</b> | 2040 km <sup>2</sup><br>2018932 habitants, soit 26% de la population de la région | 211 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 36 µg/m <sup>3</sup> | Samedi 29 juin, le temps toujours aussi caniculaire et un léger vent du sud ont à nouveau été favorables à des concentrations d'ozone importantes sur le centre de la région ainsi que le bassin grenoblois et le bassin lémanique. La qualité de l'air y a été mauvaise. Sur le reste de la région, les niveaux sont restés plus bas allant de moyen à médiocre. |
| <b>30/06/2019</b> | 144 km <sup>2</sup><br>74739 habitants, soit 1% de la population de la région     | 197 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 44 µg/m <sup>3</sup> | Dimanche 30 juin, avec des émissions moins importantes et à la faveur de développements orageux plus forts que prévus, les niveaux d'ozone ont été moins élevés. La qualité de l'air a été moyenne à médiocre.  |
| <b>01/07/2019</b> | 893 km <sup>2</sup><br>438483 habitants, soit 5,7% de la population de la région  | 209 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 41 µg/m <sup>3</sup> | Lundi 1er juillet : la qualité de l'air a été moyenne à médiocre sur l'ouest de la région et majoritairement médiocre sur l'est. Sur le bassin lyonnais, la zone des coteaux et à l'extrémité du bassin lémanique, elle a été mauvaise.   |
| <b>02/07/2019</b> | 0 km <sup>2</sup><br>0 habitants, soit 0% de la population de la région           | 157 µg/m <sup>3</sup><br>PM10 : 29 µg/m <sup>3</sup> | Mardi 2 juillet, une nette baisse des concentrations d'ozone est prévue par rapport à la veille, aucun dépassement du seuil d'information n'était prévu sur la région. La qualité de l'air était moyenne à médiocre.  |

### 3 – Vigilances et actions préfectorales

Détail du respect des critères définissant une vigilance en [Annexe 4](#)

| Dpt | Zone                            | 24/06 | 25/06 | 26/06 | 27/06 | 28/06 | 29/06 | 30/06 | 01/07 | 02/07 |
|-----|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1   | Bassin lémanique                |       | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
|     | Ouest Ain                       |       | INF   | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
|     | Zone alpine Ain                 |       |       |       |       | INF   | FIN   |       |       |       |
| 3   | Allier                          |       | INF   | INF   | INF   | ALE1  | ALE1  | FIN   |       |       |
| 7   | Ouest Ardèche                   |       |       |       |       | ALE1  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
|     | Vallée du Rhône                 |       | INF   | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
| 15  | Cantal                          |       |       |       |       | ?     | FIN   |       |       |       |
| 26  | Est Drôme                       |       | INF   | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE1  | FIN   |       |
|     | Vallée du Rhône                 |       | INF   | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
| 38  | Bassin grenoblois               | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |
|     | Bassin lyonnais / Nord-Isère    | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |
|     | Zone alpine Isère               |       |       | ?     | ?     | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
| 42  | Contreforts du Massif Central   |       |       |       |       | ALE1  | ALE1  | ALE2  | FIN   |       |
|     | Bassin stéphanois               |       |       | INF   | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | FIN   |
| 43  | Haute-Loire                     |       |       |       |       | ?     | FIN   |       |       |       |
| 63  | Puy-de-Dôme                     |       |       |       |       | ?     | ?     | FIN   |       |       |
| 69  | Bassin lyonnais / Nord-Isère    | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |
|     | Zone des Côteaux                |       | INF   | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |
| 73  | Vallées Maurienne-Tarentaise    |       |       |       | INF   | FIN   | ?     | FIN   |       |       |
|     | Zone alpine Savoie              |       |       | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE1  | FIN   |       |
|     | Zone urbaine des Pays de Savoie |       | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
| 74  | Bassin lémanique                |       | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
|     | Vallée de l'Arve                |       |       | INF   | INF   | FIN   |       |       | FIN   |       |
|     | Zone alpine Haute-Savoie        |       |       | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |
|     | Zone urbaine des Pays de Savoie |       | ALE1  | ALE1  | ALE1  | ALE2  | ALE2  | ALE2  | FIN   |       |

#### Vigilance : 3 niveaux, de jaune à rouge.

- Jaune : 1 seul jour de pollution, dépassement du seuil d'information
- Orange et rouge : augmentation de la durée de l'épisode (2 jours ou plus) ou de l'intensité (dépassement du seuil d'alerte)

#### Dispositif préfectoral : 4 niveaux

- INF : information
- ALE N1 : alerte niveau 1
- ALE N2 : alerte niveau 2
- ALE N2A : alerte niveau 2 aggravé
- ? non connu

*Pour en savoir plus sur le niveau de vigilance et le niveau de dispositif préfectoral, cf. [Annexes 4 et 5](#).*

## 4 – Efficacité des actions

### Quelles actions ont été mises en place lors de cet épisode de pollution ?

Les actions peuvent différer d'un département à un autre, voire entre zones, mais d'une manière générale, les mesures de restriction des émissions polluantes 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

La mesure de l'efficacité en temps réel, uniquement en étudiant les données de qualité de l'air, est complexe voire impossible tant beaucoup de paramètres varient en même temps, notamment les conditions météorologiques, déterminantes et jamais complètement équivalents d'un jour à l'autre. Aussi, pour évaluer l'efficacité des actions, on étudie le gain en émissions et on simule le résultat en concentration (exposition des personnes) via des modèles numériques. A cette fin, il faut disposer de données sur l'évolution réelle de l'activité pendant l'épisode, autrement dit pouvoir mesurer le taux de respect des mesures. Pour le trafic routier, c'est possible via des données de comptage.

### Exemple d'une évaluation sur le secteur Lyon/Villeurbanne – Circulation différenciée

#### L'évolution du trafic routier

Les données d'évolution de trafic routier fournis à Atmo par le Grand Lyon 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.

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

#### 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.

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'est décelable, mais l'efficacité est difficile à mettre en évidence pour ce polluant compte tenu de la complexité des phénomènes de création/destruction.

## Annexe 1 : scores de prévision par zone

|  | <i>Dépassement<br/>prévus<br/>et<br/>constatés :</i> | <i>Dépassement<br/>prévus et non<br/>constatés :</i> | <i>Dépassement<br/>non prévus et<br/>constatés :</i> | <i>Dépassement<br/>non prévus et<br/>non constatés :</i> |
|--|--|--|--|--|
| <b>Bassin Grenoblois</b>               | 6  | 2  | 0  | 1  |
| <b>Bassin Lémanique</b>                | 4  | 2  | 0  | 3  |
| <b>Bassin Stéphanois</b>               | 4  | 2  | 0  | 3  |
| <b>Bassin Lyon Nord-Isère</b>          | 6  | 1  | 0  | 2  |
| <b>Contreforts Massif Central</b>      | 2  | 1  | 1  | 5  |
| <b>Est Drôme</b>                       | 2  | 4  | 0  | 3  |
| <b>Ouest Ain</b>                       | 4  | 1  | 0  | 4  |
| <b>Ouest Ardèche</b>                   | 2  | 1  | 1  | 5  |
| <b>Vallée de l'Arve</b>                | 2  | 0  | 2  | 5  |
| <b>Vallée du Rhône</b>                 | 3  | 3  | 0  | 3  |
| <b>Vallée Maurienne Tarentaise</b>     | 1  | 0  | 2  | 6  |
| <b>Zone des Coteaux</b>                | 4  | 3  | 0  | 2  |
| <b>Zone urbaine des Pays de Savoie</b> | 3  | 3  | 0  | 3  |
| <b>Zone Alpine Isère</b>               | 3  | 2  | 0  | 4  |
| <b>Zone Alpine Savoie</b>              | 3  | 2  | 0  | 4  |
| <b>Zone Alpine Haute-Savoie</b>        | 4  | 1  | 0  | 4  |
| <b>Zone Alpine Ain</b>                 | 0  | 0  | 1  | 7  |
| <b>Allier</b>                          | 2  | 3  | 0  | 4  |
| <b>Cantal</b>                          | 0  | 1  | 0  | 8  |
| <b>Haute-Loire</b>                     | 0  | 1  | 0  | 8  |
| <b>Puy-de-Dôme</b>                     | 1  | 1  | 0  | 7  |

**Prévision vérifiée** = somme « dépassements prévus et constatés » + « dépassement non prévus et non constatés »

**Prévision non vérifiée** = somme « Dépassement prévus et non constatés » + « Dépassement non prévus et constatés »

A noter : le constat est issu des cartes diagnostiques modélisées. Ces cartes sont élaborées chaque jour pour la veille, en prenant en compte les résultats des mesures enregistrées aux stations

**Globalement, toutes zones confondues, le constat est conforme à la prévision (prévision vérifiée) dans 78% des cas, et non conforme à la prévision (prévision non vérifiée) dans 22% des cas.**

## Annexe 2 : retombées des particules désertiques à grande échelle

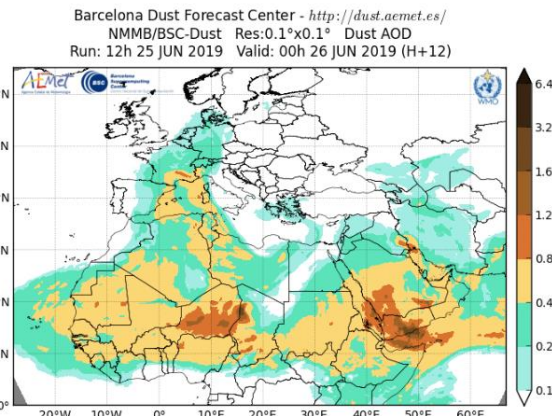
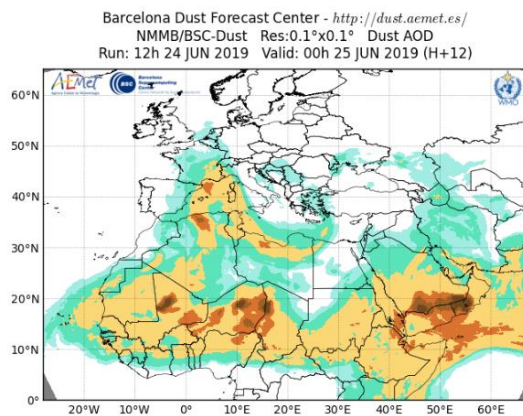
### Durant l'épisode de pollution

Les cartes ci-dessous permettent de suivre l'évolution et l'étendue du phénomène à grande échelle (Europe, Moyen-Orient, Afrique) entre le 24/06 et le 02/07. Celui-ci a connu son apogée entre le 25 et le 27/06.

Les résultats sont exprimés en épaisseur optique de particules. Cette grandeur rend compte du degré de transparence de l'atmosphère : plus celui-ci est faible, plus la quantité de particules présentes est importante. Les zones orange à marron sont celles qui indiquent la plus forte concentration de particules.

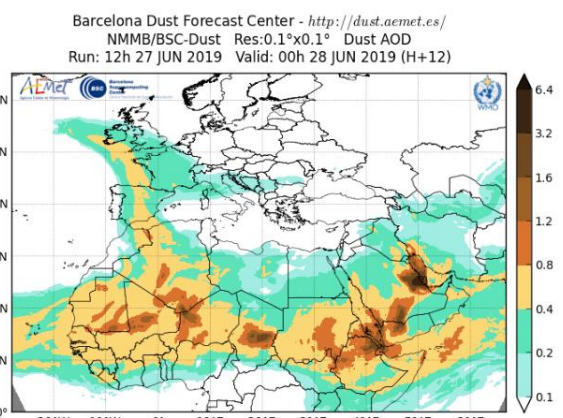
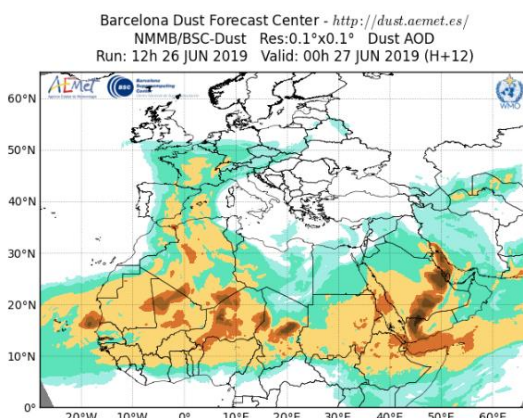
24/06/2019

25/06/2019



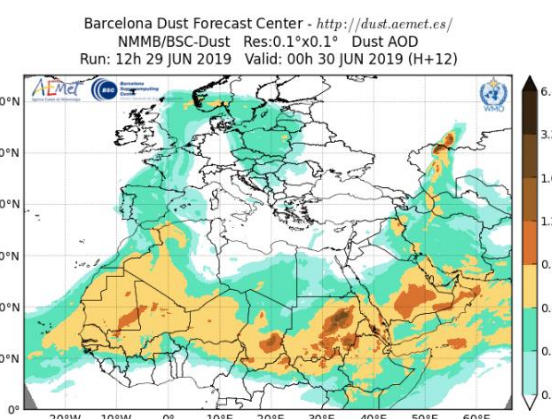
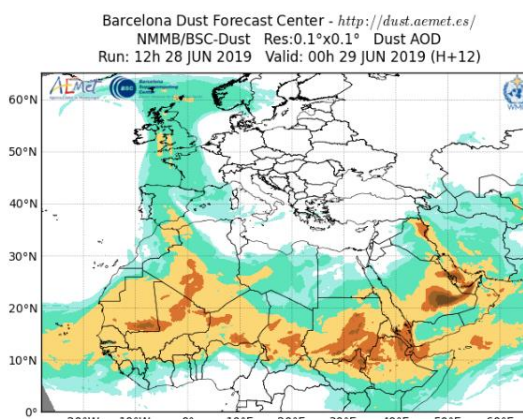
26/06/2019

27/06/2019



28/06/2019

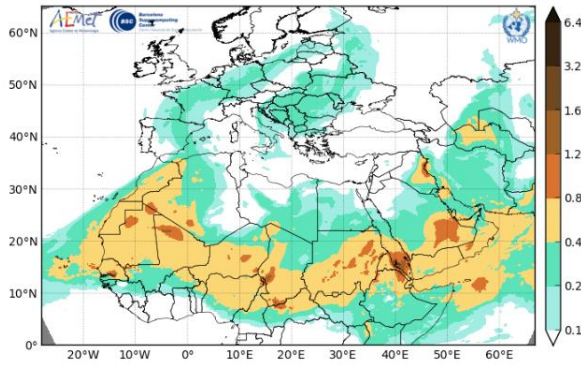
29/06/2019



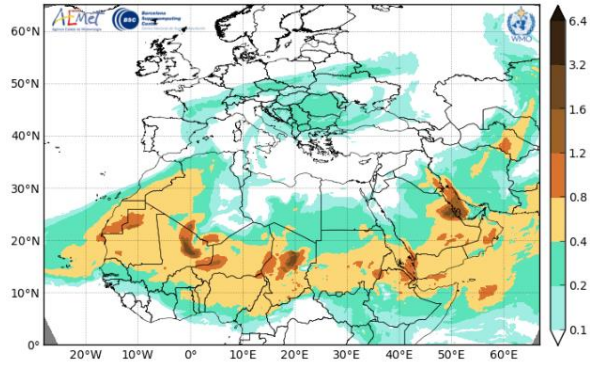
30/06/2019

01/07/2019

Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>  
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD  
Run: 12h 30 JUN 2019 Valid: 00h 01 JUL 2019 (H+12)

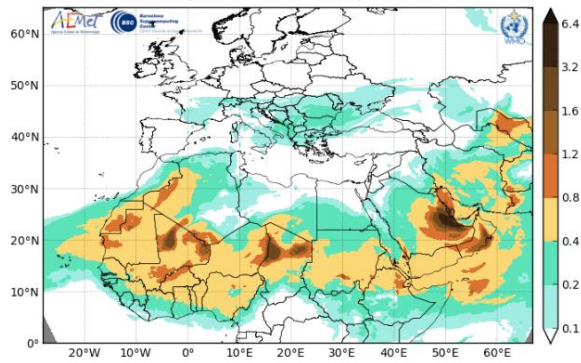


Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>  
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD  
Run: 12h 01 JUL 2019 Valid: 00h 02 JUL 2019 (H+12)



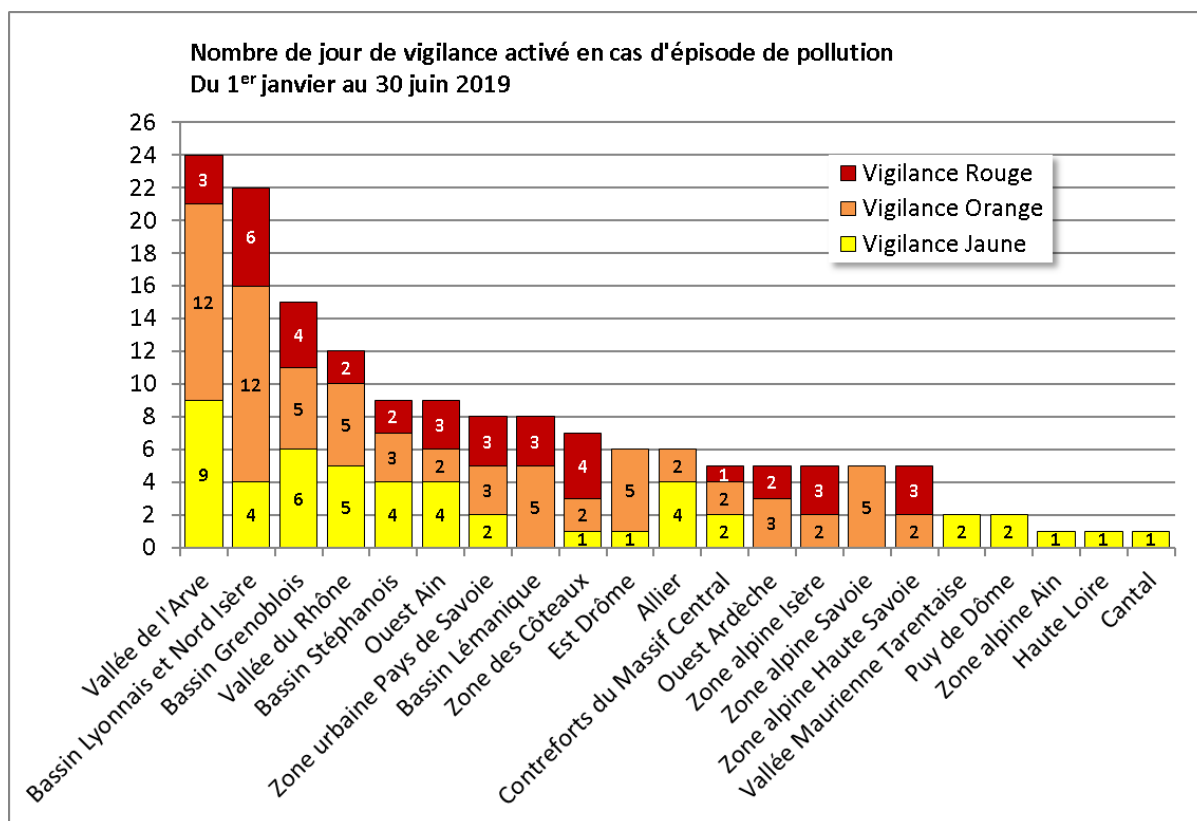
02/07/2019

Barcelona Dust Forecast Center - <http://dust.aemet.es/>  
NMMB/BSC-Dust Res:0.1°x0.1° Dust AOD  
Run: 12h 02 JUL 2019 Valid: 00h 03 JUL 2019 (H+12)



Source : Barcelona Dust Forecast Center <https://dust.aemet.es/forecast>

## Annexe 3 : vigilances pollution depuis le début de l'année dans la région



## Annexe 4 : qu'est-ce qu'une « vigilance pollution de l'air » ?

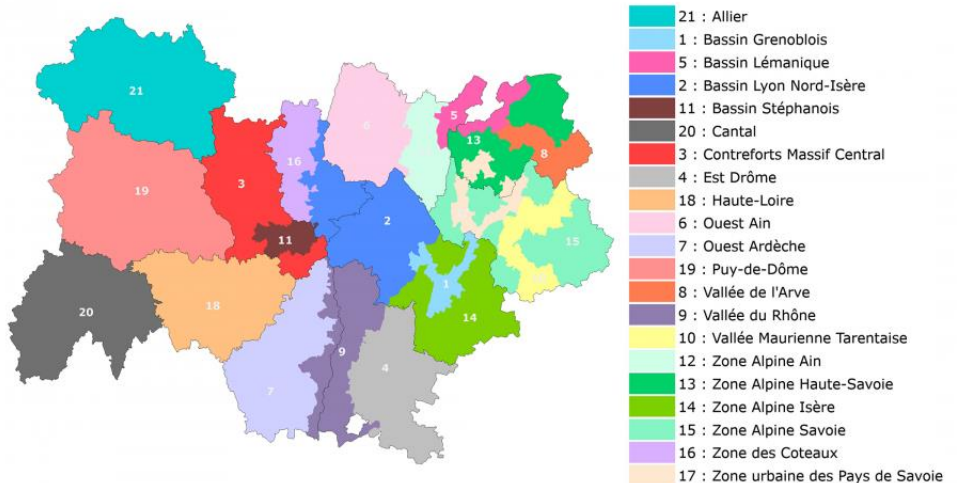
Un épisode de pollution traduit une augmentation temporaire de la pollution de l'air pouvant affecter la santé humaine ou l'environnement. En pareil cas, sur la base de prévisions, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes diffuse un message de « vigilance pollution ». 3 niveaux de vigilance sont définis (jaune, orange, 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

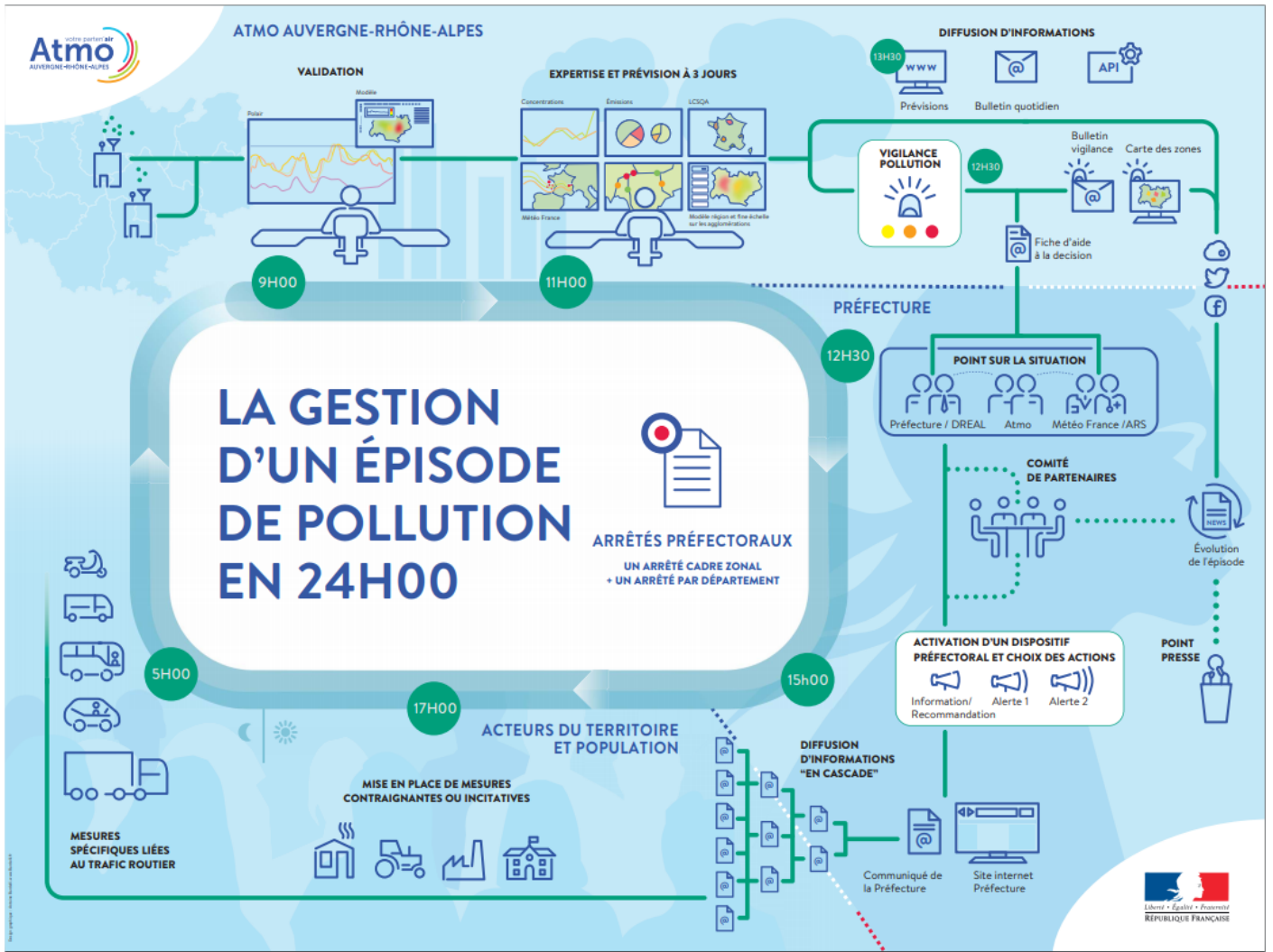
Trois types d'épisodes sont caractérisés, afin de disposer d'une information plus ciblée, mais aussi et surtout afin de mettre en place des actions de réduction des émissions adaptées à chaque situation :

**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 (O<sub>3</sub>). 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 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

**ÉPISODE DE POLLUTION DE L'AIR À L'OZONE**

**LES GESTES À ADOPTER POUR PROTÉGER VOTRE SANTÉ**

L'ozone est un polluant particulièrement irritant, en particulier sur le système respiratoire et le système cardiovasculaire. Ses effets (aggravés par des températures élevées) peuvent affecter une grande partie de la population, mais certaines personnes sont plus à risque.

**Populations sensibles et vulnérables :**

- Évitez les sorties l'après-midi lorsque l'asthme ou l'eczéma est maximal.
- Évitez la pratique d'activités physiques ou sportives intenses en plein air. Ces activités peuvent être maintenues pendant l'été.

**Population générale :**

- Évitez la pratique d'activités physiques ou sportives intenses en plein air. Ces activités peuvent être maintenues pendant l'été.
- Soyez vigilants et adaptez les gestes spécifiques vis-à-vis des personnes vulnérables et sensibles.

**Et dans tous les cas :**

- Condition : d'aérer les locaux au moins 10 minutes par jour, tout comme à la maison.
- Si vous ressentez une gêne respiratoire ou cardiaque, prenez conseil auprès d'un professionnel de santé. Et privilégiez les sorties plus brèves et demandant la moins d'effort.

**LE SAVIEZ-VOUS ?**

- L'ozone est un polluant dit « secondaire » car il n'est pas directement rejeté dans l'atmosphère par une activité (industrie, transport, ...). Il se forme par des réactions chimiques entre plusieurs polluants sous l'action des rayons UV du soleil et en l'absence de vent. Il est surtout présent en été.
- Il est capable de se disperser sur de grandes distances et ainsi traverser toute l'Europe.

**POUR PLUS D'INFORMATIONS**

- <http://solidarites-sante.gouv.fr> - Dossier « qualité de l'air extérieur »
- <http://ecologie-solidarites.gouv.fr> - Dossier « air »
- <https://www.ineris.fr> - Dossier thématique « ozone »

Ministère de la Santé et des Solidarités | <http://solidarites-sante.gouv.fr> | [www.ineris.fr](https://www.ineris.fr) | [www.marsat.fr](https://www.marsat.fr) | [www.ars.fr](https://www.ars.fr)

#### 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))**.

## Annexe 6 : l'ozone (O<sub>3</sub>)

L'ozone (O<sub>3</sub>) 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,

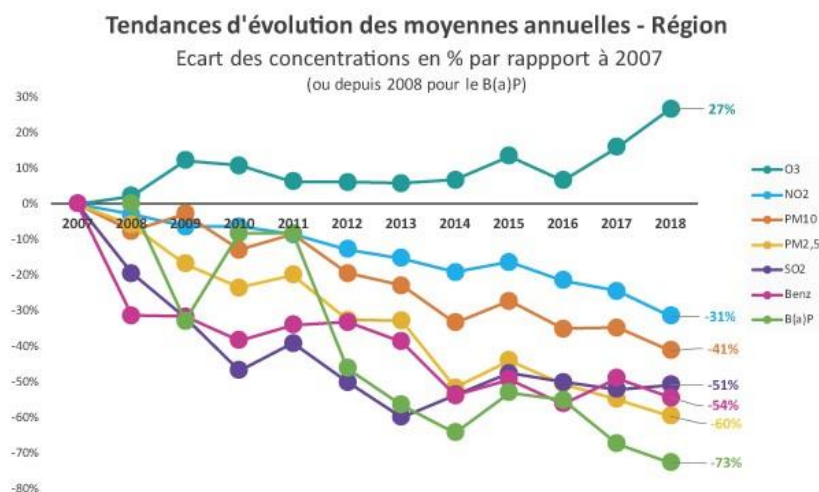
dans un contexte pénalisant lié au réchauffement climatique (plus de canicules = formation d'ozone favorisée), il convient de mettre en place des actions coordonnées de réduction des émissions des principaux précurseurs, oxydes d'azote et composés organiques volatils, et ce sur de vastes territoires (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 7 : 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>

