

# Episode de pollution

Du 20 au 23 février 2019



Diffusion : Février 2019

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

## » Conditions de diffusion

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 20 au 23 février 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

## Sommaire

<b>1 - Informations clés de l'épisode</b>	<b>3</b>
<b>2 - Bilan détaillé</b>	<b>5</b>
<b>3 - L'épisode en cartes</b>	<b>8</b>
<b>Annexe 1 : Qu'est-ce qu'une « vigilance pollution de l'air » ?</b>	<b>9</b>
<b>Annexe 2 : Activations « Vigilance Pollution » depuis le début de l'année</b>	<b>10</b>
<b>Annexe 3 : Les mesures d'information et d'urgence</b>	<b>11</b>
<b>Annexe 4 : Les particules en suspension</b>	<b>12</b>

# 1 - Informations clés de l'épisode

**Date de début** : 20 février 2019

**Date de fin** : 23 février 2019

**Polluants concernés** : Particules en suspension PM<sub>10</sub>

**Type d'épisode** : Combustion

**Seuil dont le dépassement était prévu** : information (50 µg/m<sup>3</sup>)

## Zones les plus impactées :

Vallée de l'Arve et Bassin lyonnais/nord Isère

## Description de l'épisode :

Depuis le 12 février, l'anticyclone installé sur la région apporte une grande stabilité à l'atmosphère. Ainsi, en matinée et en soirée, de fortes inversions thermiques sont observées. Celles-ci conduisent à une grande variabilité des niveaux de polluants (accumulations nocturnes dues aux inversions et dilutions diurnes dues aux convections atmosphériques). Au grès des déplacements du centre de l'anticyclone, du vent peut être observé de nord ou de sud. Ces conditions avaient permis de dissiper un premier épisode en place du 12 au 14 février.

Mais le 20, après deux jours de nouvelles hausses progressives, un fort risque de dépassement du seuil d'information pour les particules est prévu sur le bassin lyonnais Nord Isère et la vallée de l'Arve ainsi que pour le 21. Aussi, une vigilance orange est mise en place sur ces deux zones.

Le jeudi 21, un constat de dépassement des 50µg/m<sup>3</sup> sur plus de 25km<sup>2</sup> est fait sur la zone de la Vallée de l'Arve, mais pas sur le bassin lyonnais. Les prévisions pour J et J+1 ne laissant pas présager de baisse de niveaux, la vigilance orange est maintenue.

Le vendredi 22, constat est fait à nouveau du dépassement sur la Vallée de l'Arve et sur le bassin lyonnais Nord Isère. Les prévisions du jour laissent peu de place à une baisse des niveaux malgré l'apparition probable du vent du nord, mais sur une période courte selon Météo France. Après deux jours de constat et une prévision peu optimiste pour le jour J et le lendemain, samedi 23, la vallée de l'Arve est placée en vigilance rouge. Le bassin lyonnais est maintenu en orange, avec un seul jour de constat et des prévisions plus optimistes pour le lendemain. Par ailleurs, les niveaux particulièrement élevés le matin du 22/02 et la hausse progressive des concentrations depuis plusieurs jours sur l'ensemble de la Région ont entraîné l'activation d'une vigilance jaune pour l'Ouest Ain et la zone Urbaine des Pays de Savoie. A noter : un constat de dépassement le 21 février sur le nord de la vallée du Rhône, sans nouveau risque cependant pour le 22.

Samedi 23, le vent de nord plus soutenu que prévu et ce, jusque dans les vallées, fut favorable à une nette baisse des concentrations en fin de journée du 22. Aucun constat de dépassement n'a été fait sur les bassins en cours de vigilance. Par ailleurs, les niveaux de concentrations constatés le matin du 23 et le léger vent du nord prévu pour la journée ont permis de lever toutes les vigilances en cours.

## Les différents types d'épisode 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 de nitrate d'ammonium).

**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.

***En savoir plus sur les actions de réduction des émissions → annexe 3***

## 2 - Bilan détaillé

### >> Vigilance Pollution Atmosphérique

4 zones ont été placées en vigilance sur prévision de dépassement du seuil d'information (50 µg/m<sup>3</sup>) pour les particules PM10.

Pour le Bassin lyonnais/nord Isère et la vallée de l'Arve, la vigilance orange a été directement activée le 20/02 sur prévision pour J et J+1. La Vallée de l'Arve a ensuite été placée en vigilance rouge le 22/02 suite au constat de dépassement sur deux jours consécutif (les 20 et 21/02) et risques pour le 22/02 et le 23/02.

Le niveau de vigilance jaune a été activé sur l'ouest Ain et la zone urbaine des Pays de Savoie sur prévision pour le jour J le 22/02.

Département	Nom de la zone	Dates				
		20-févr.	21-févr.	22-févr.	23-févr.	24-févr.
1	Bassin lémanique					
	Ouest Ain					
	Zone alpine Ain					
3	Allier					
7	Ouest Ardèche					
	Vallée du Rhône					
15	Cantal					
26	Est Drôme					
	Vallée du Rhône					
38	Bassin grenoblois					
	Bassin lyonnais / Nord-Isère					
	Zone alpine Isère					
42	Contreforts du Massif Central					
	Bassin stéphanois					
43	Haute-Loire					
63	Puy-de-Dôme					
69	Bassin lyonnais / Nord-Isère					
	Zone des Côteaux					
73	Vallées Maurienne-Tarentaise					
	Zone alpine Savoie					
	Zone urbaine des Pays de Savoie					
74	Bassin lémanique					
	Vallée de l'Arve					
	Zone alpine Haute-Savoie					
	Zone urbaine des Pays de Savoie					



Jour placé en vigilance jaune



Jour placé en vigilance orange



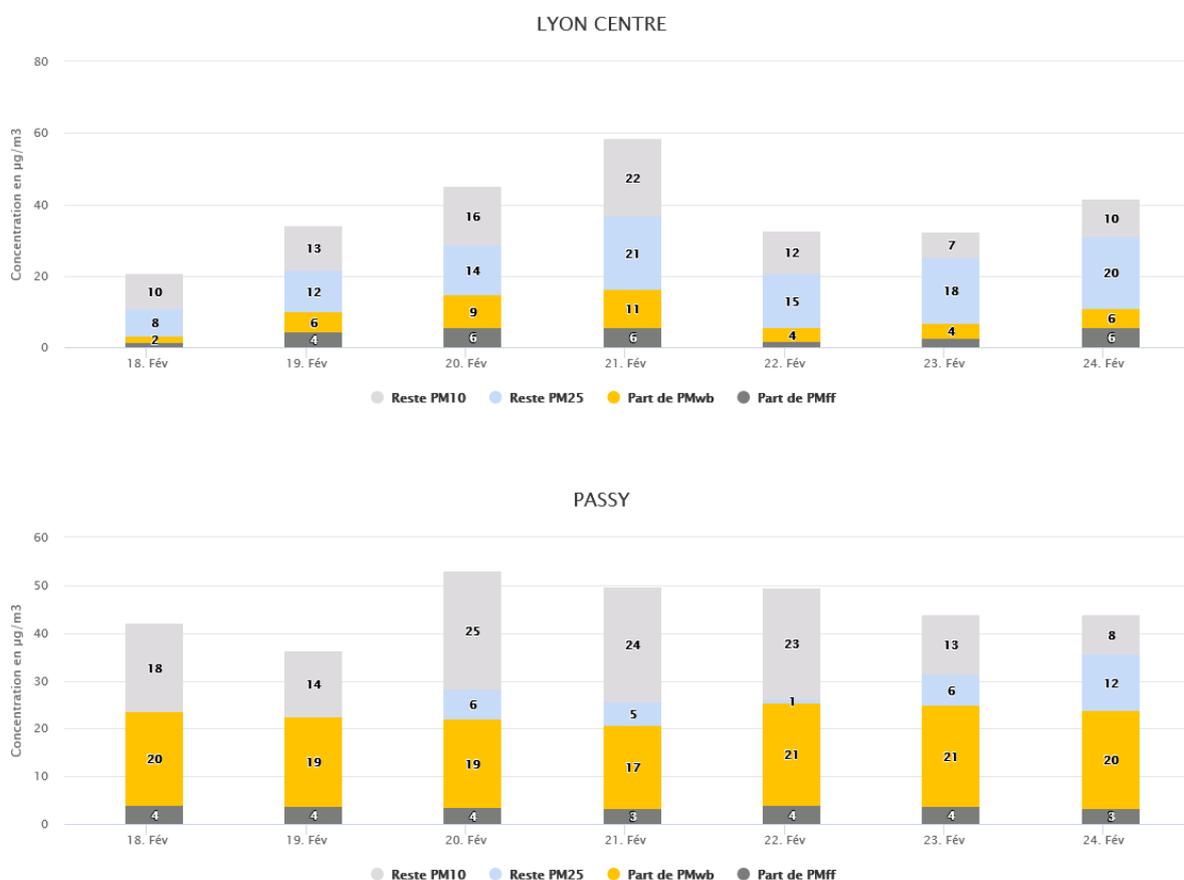
Jour placé en vigilance rouge

**Qu'est-ce qu'une vigilance atmosphérique → Annexe 1**  
**Les vigilances depuis le début de l'année → Annexe 2**

## >> Origine de l'épisode

Atmo Auvergne-Rhône-Alpes dispose d'analyseurs permettant de connaître en temps réel la composition chimique des particules : un analyseur ACSM à Lyon Centre et plusieurs analyseurs AE33 à Lyon, Clermont-Ferrand, Grenoble, Vallée de l'Arve. La composition chimique aide à identifier les sources principales et à mettre en évidence d'éventuels phénomènes d'import/export de pollution (cf. Annexe 4).

Les données recueillies permettent d'identifier deux situations différentes. L'analyseur AE33, installé **dans la station de Passy, montre une part importante de particules liées à la combustion de biomasse lors de cet épisode (PMwb)**. Pour le bassin lyonnais, on observe que la part des particules issues de la combustion de biomasse n'excède pas 20%. La part issue de combustion d'hydrocarbures n'est que 10%. Les sources de particules sont donc plus diverses et 70% n'a pour origine ni la combustion de biomasse, ni celle des hydrocarbures.

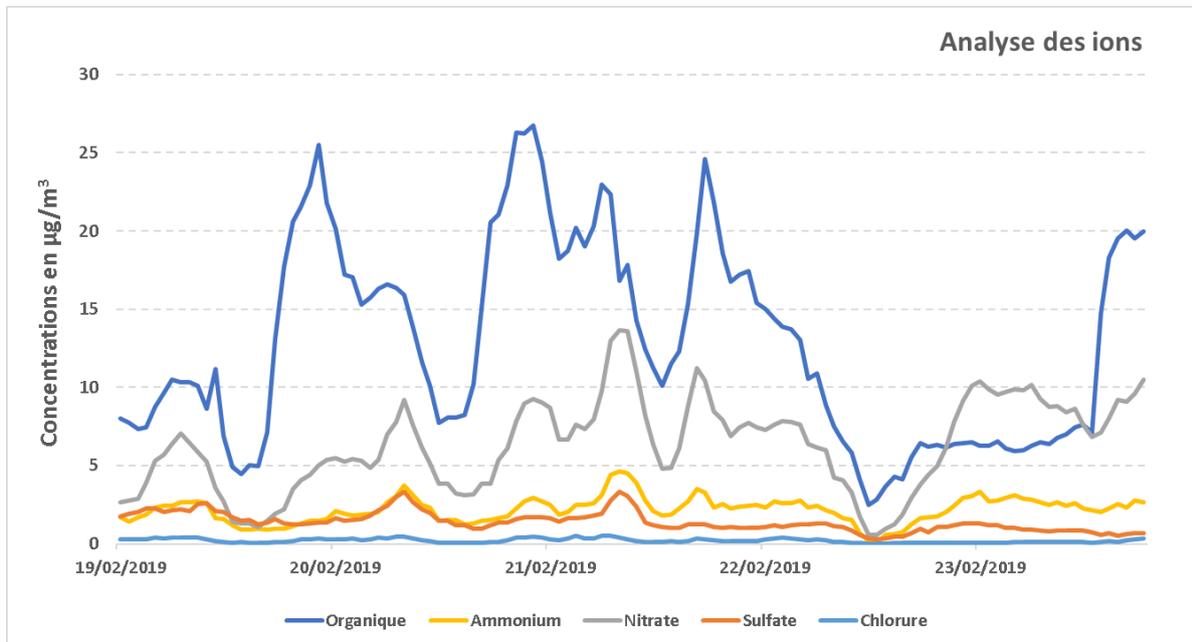


### Estimation de la composition des particules PM10 lors de l'épisode du 18 au 24 février 2019

PM fossile = particules issues de combustion d'hydrocarbures – gris foncé sur le graphique

PM biomasse = particules issues de combustion de biomasse – orange sur le graphique

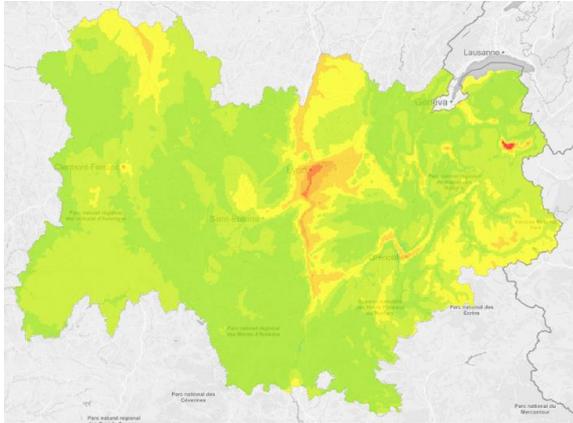
Comme lors de l'épisode du 14 au 17 février, l'analyse réalisée par l'ACSM montre une forte hausse des composés organiques durant l'épisode. **Cela pourrait traduire une production de particules organiques secondaires** par réactions photochimiques, particules qui viennent s'ajouter aux particules organiques primaires directement rejetées par les sources. Cela semble cohérent avec le fort ensoleillement durant cette période.



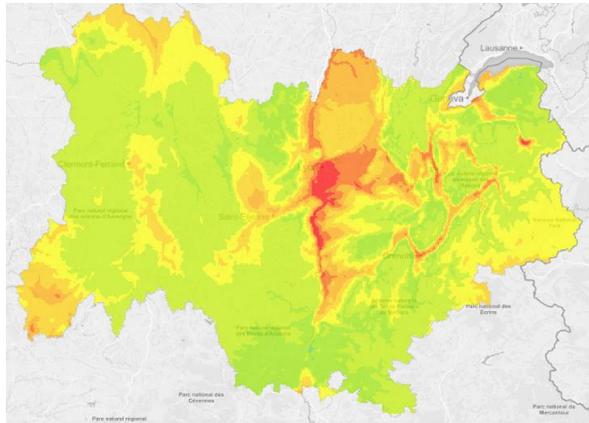
**En savoir plus sur les particules et leur formation → Annexe 4**

### 3 - L'épisode en cartes

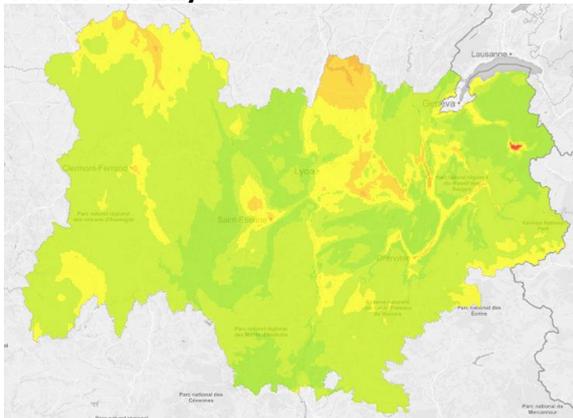
**Mercredi 20/02**



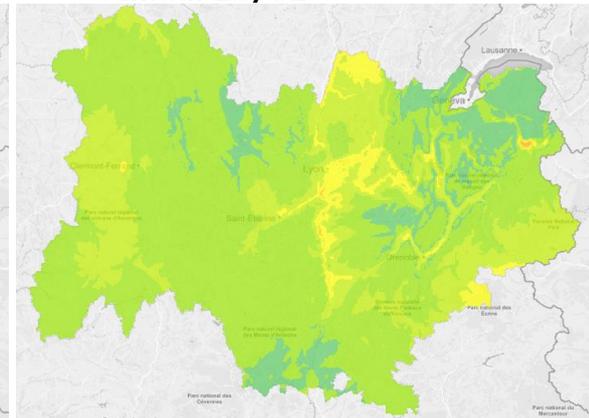
**Jeudi 21/02**



**Vendredi 22/02**



**Samedi 23/02**



## Annexe 1 : Qu'est-ce qu'une « vigilance pollution de l'air » ?

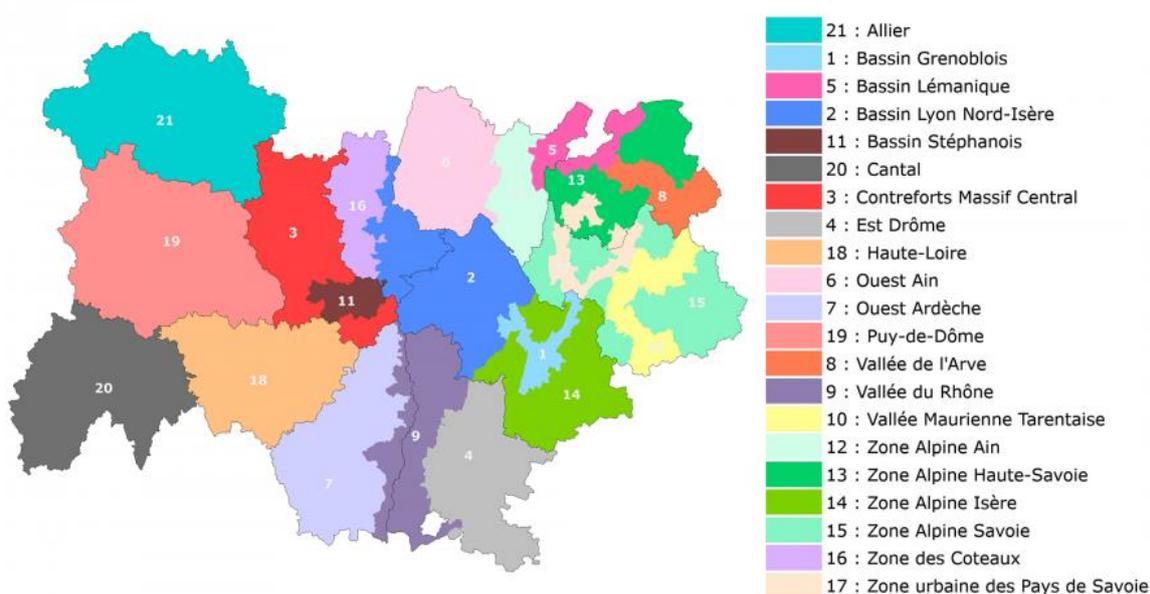
Un épisode de pollution traduit une augmentation temporaire de la pollution de l'air pouvant affecter la santé humaine ou l'environnement. En pareil cas, sur la base de prévisions, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes diffuse un message de « vigilance pollution ». 3 niveaux de vigilance sont définis (jaune, orange,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

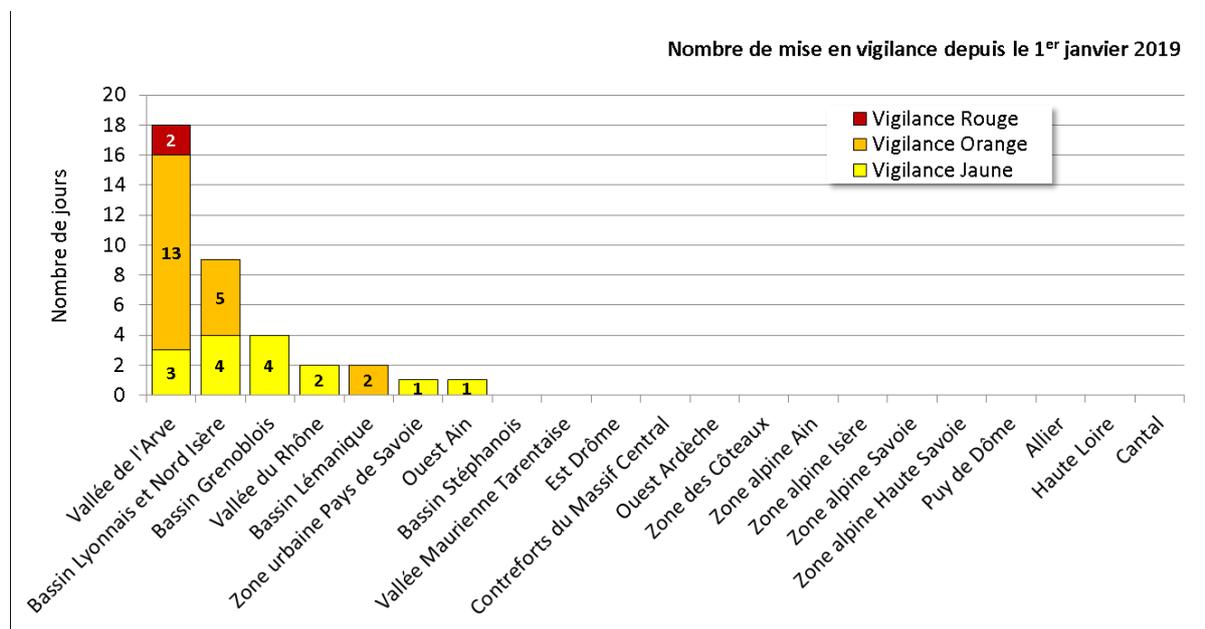
- **Vigilance jaune** : dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuil information
- **Vigilance orange** : dépassement ponctuel (1 jour, à J ou J+1) seuil alerte premier niveau ou dépassement persistant (2 ou 3 jours consécutifs) seuil information, de J-2 à J+1
- **Vigilance rouge** : Dépassement ponctuel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



Zonage de la région Auvergne-Rhône-Alpes

## Annexe 2 : Activations « Vigilance Pollution » depuis le début de l'année



## Annexe 3 : Les mesures d'information et d'urgence

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

Les recommandations sont adaptées aux types d'épisode et aux polluants, elles sont décrites dans [l'arrêté ministériel du 20 août 2014](#). En complément des recommandations sanitaires définies dans l'arrêté du 20 août 2014, le Ministère de la Santé a élaboré un jeu de [questions/réponses autour de la qualité de l'air extérieur et de la santé](#). Elles ne s'imposent pas aux décideurs et gestionnaires d'établissements dont la prise de décision finale tiendra compte d'éléments locaux et contextuels.

**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).

Recommandations sanitaires à consulter sur le site du [Ministère des Solidarités et de la Santé](#).

### 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 préfectures ([www.\[département\].gouv.fr](#)).**

**L'évaluation de l'efficacité des actions** est complexe à réaliser sur la base de données réelles, dans la mesure où les conditions météorologiques ont un rôle déterminant dans la survenue et l'évolution des épisodes de pollution. En revanche, il est possible d'évaluer l'impact théorique des actions et de modéliser les concentrations, à la condition de connaître le taux de respect des actions et les changements de pratiques. Par exemple, pour modéliser l'impact de la circulation alternée des véhicules, il faut disposer des données de trafic routier en tous points du territoire.

Lors des épisodes de pollution hivernaux, le chauffage individuel au bois non performant représente dans certains territoires de la région la source principale de particules, ce qui explique « l'interdiction des foyers ouverts d'appoint et des appareils d'appoint de combustion non performants de type inserts, poêles, chaudières, installés avant 2000 ».

**Pour plus de détails :** <https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/dispositif-prefectoral>

## Annexe 4 : Les particules en suspension

Les particules en suspension, communément appelées « poussières », proviennent en majorité de la combustion à des fins énergétiques (dont le chauffage) de différents matériaux (bois, charbon, pétrole), du transport routier (imbrûlés à l'échappement, usure des pièces mécaniques par frottement, des pneumatiques...) d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, incinération, chaufferie), de pratiques agricoles.

### La composition chimique pour identifier les sources principales

Pour agir de façon ciblée et efficace sur les sources principales, il est impératif de déterminer le type d'épisodes. La connaissance de la composition chimique des particules constitue à cette fin une aide précieuse.

Les composés majoritaires des particules facilement mesurables se décomposent généralement en matière carbonée, espèces inorganiques et poussières minérales.

➤ **Matière carbonée : carbone suie et matière organique EC (pour Elemental Carbon) ou BC (pour Black Carbon)** désignent le carbone élémentaire appelé aussi « carbone suie ». Il correspond au carbone graphitique, essentiellement primaire et anthropique. Il est principalement issu de toutes les combustions, qu'elles soient de combustibles fossiles (charbon, gazole, gaz naturel...) ou renouvelables (bois, biomasse). C'est un bon traceur des activités anthropiques, en particulier du trafic routier. En moyenne, le carbone élémentaire représente de 5 à 10 % de la masse de PM<sub>2.5</sub>. Cette contribution peut aller jusqu'à 15 à 20 % sur les sites trafic.

➤ **OM (pour Organic Matter)** désigne la matière organique contenue dans les particules. Elle est composée d'une multitude de molécules différentes. Ce terme désigne l'ensemble constitué par le carbone et les autres atomes constituant cette matière (oxygène, hydrogène, azote, soufre...). La matière organique a des origines plus diverses que le carbone élémentaire. Elle peut être d'origine anthropique, issue de combustions incomplètes, soit directement à l'émission, soit par conversion des gaz présents dans les fumées. Elle peut également être constituée de particules biogéniques primaires, telles que des spores ou des pollens. Cette matière organique comporte une grande variété de familles organiques (hydrocarbures, alcools, aldéhydes, acides, HAP...), dont certaines sont très toxiques. Certaines espèces se fixent dès leur émission sur les particules, d'autres se forment suite à l'oxydation de précurseurs gazeux. L'analyse spécifique de certains de ces composés organiques peut s'avérer nécessaire pour identifier l'origine des particules, car ils peuvent être plus particulièrement émis par un type d'activités (exemple du Lévo-glucosan comme traceur de la combustion de la biomasse).

**Les effets sur la santé :** selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. La surveillance réglementaire porte sur les particules PM<sub>10</sub> (diamètre inférieur à 10 µm) mais également sur les PM<sub>2.5</sub> (diamètre inférieur à 2,5 µm). L'arrêté relatif aux procédures préfectorales en cas d'épisodes de pollution de l'air ambiant porte uniquement sur les particules PM<sub>10</sub>.

**Les effets sur l'environnement :** les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état (nettoyage, ravalement) est considérable. Au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de neuf milliards d'Euros par an.

### ➤ **Espèces inorganiques secondaires**

Les espèces secondaires inorganiques sont mesurées sous forme ionique (anions et cations).

Ces espèces se retrouvent principalement dans les PM sous forme de nitrate d'ammonium ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) et de sulfate d'ammonium ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ), formées dans l'atmosphère à partir de précurseurs gazeux que sont l'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), l'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) et le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ).

Les sources de  $\text{NH}_3$  sont très principalement liées à l'agriculture.  $\text{HNO}_3$  est quant à lui formé dans l'atmosphère à partir de l'oxydation des  $\text{NO}_x$ , eux-mêmes principalement émis lors des processus de combustion, mais aussi à partir des sols fertilisés. Enfin, les espèces soufrées sont principalement émises par l'activité humaine (combustions et industrie) et les océans. Ces espèces sont généralement oxydées en  $\text{SO}_2$ , puis  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , gaz très hydrosoluble pouvant être rapidement lessivé ou se retrouver sous forme particulaire.

### ➤ **Poussières minérales et sels marins**

Les poussières minérales, souvent désignées avec le terme "Dust", peuvent être soit d'origine naturelle (notamment d'origine saharienne), soit considérées comme d'origine anthropique si elles sont liées à la remobilisation par l'activité anthropique de poussières naturelles.

Ces poussières, dites « crustales », sont issues de l'érosion ou l'exploitation des sols, et principalement formées d'aluminium, silicium, fer et calcium. Notons que les poussières remises en suspension par la circulation des véhicules peuvent aussi contenir de la matière carbonée, issue de l'usure des pneus.

### **Les instruments de mesure de la composition chimique des particules**

Les instruments de mesure mis en œuvre au cours de ces dernières années au sein du dispositif national de surveillance de la qualité de l'air permettent le suivi des espèces chimiques majeures de ce mode fin (et donc des principales influences anthropiques). Ils sont de 2 types :

- L'Aethalomètre multi-longueurs d'onde **AE33**, permettant la surveillance du Black Carbon (BC) en tant qu'indicateur des émissions primaires de combustion. L'AE33 permet de distinguer deux fractions du Black Carbon que l'on peut relier à la combustion d'hydrocarbures (BCff) et à la combustion de biomasse (BCwb). Ces fractions peuvent ensuite être utilisées pour estimer (à l'aide d'un facteur multiplicatif et avec une précision de l'ordre de  $\pm 50\%$ ) les concentrations de  $\text{PM}_{10}$  attribuables aux deux familles de sources.

- L'Aerosol Chemical Speciation Monitor (**ACSM**), basé sur la spectrométrie de masse et la quantification des espèces non-réfractaires (i.e., volatile à  $600^\circ\text{C}$ ) au sein des  $\text{PM}_{10}$ . Ces espèces chimiques correspondent principalement au nitrate, au sulfate, à l'ammonium et à la matière organique.