

# analyse des épisodes de pollution particulaire – hiver 2014-2015

Depuis le début de l'année 2015, trois épisodes de pollution particulaire ont fortement dégradé la qualité de l'air de la région. Au total, Air Pays de la Loire a déclenché 24 procédures d'information et 2 procédures d'alerte à différentes échelles du territoire (agglomérations et départements). En cause, une augmentation des émissions en partie causée et amplifiée par les conditions météorologiques. Une quantité importante de particules très fines largement issues de la combustion de biomasse (chauffage au bois, feux de jardin, feux agricoles...) s'est alors trouvée piégée au niveau du sol et a ainsi conduit au dépassement des seuils fixés par la réglementation durant 8 journées.

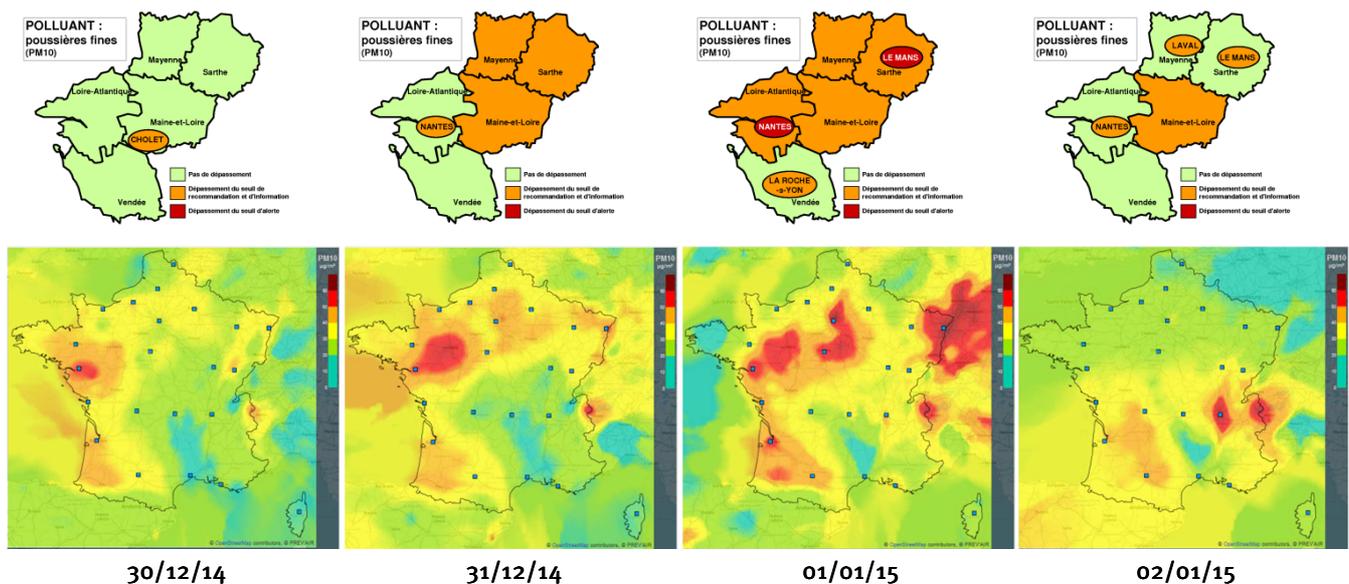
Les analyses qui suivent ont été permises grâce à l'intégration d'Air Pays de la Loire au programme national CARA (CARActérisation des particules) et à la récente mise en œuvre d'un appareil estimant en continu la fraction de particules issues de la combustion de biomasse et de combustibles fossiles.

## 1<sup>er</sup> épisode : du 30 décembre 2014 au 2 janvier 2015

Le premier épisode de pollution particulaire a évolué sur plusieurs jours, du 30 décembre 2014 au 2 janvier 2015.

### déclenchement de 14 procédures d'information et 2 procédures d'alerte

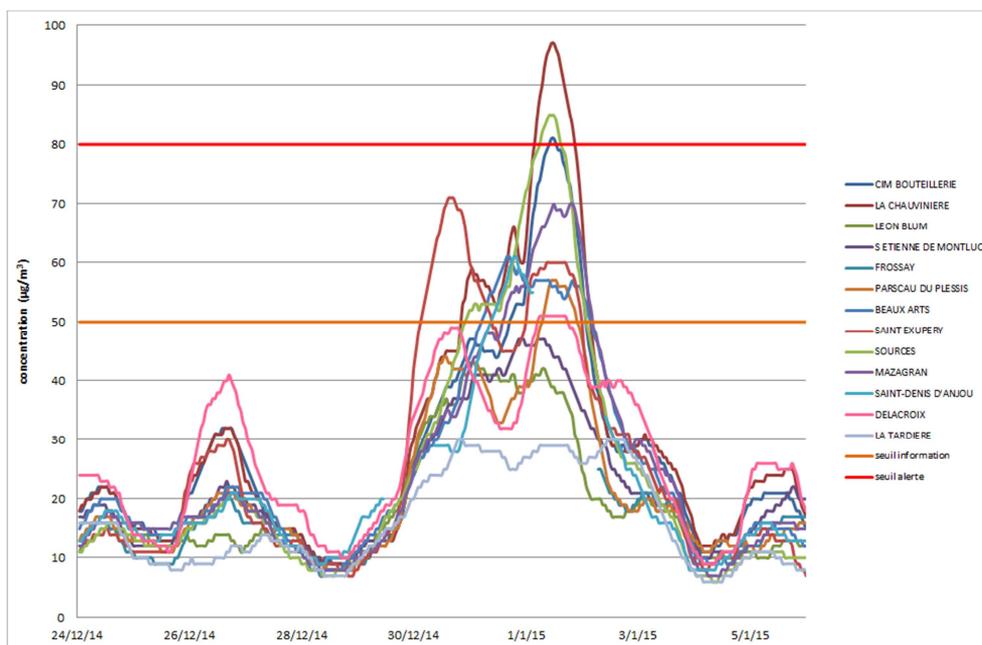
Conformément aux arrêtés préfectoraux en vigueur portant sur l'information en cas de pic de pollution, 14 procédures d'information et de recommandations liées aux dépassements du seuil d'information et 2 procédures d'alerte liées aux dépassements du seuil d'alerte ont alors été déclenchées.



L'épisode de pollution a débuté le 30 décembre par l'ouest et s'est étendu progressivement vers l'est pour atteindre son maximum le 1<sup>er</sup> janvier et finalement s'achever le 2 janvier.

Le graphe ci-dessous représente les profils des concentrations moyennes 24-horaires mesurées sur l'ensemble du réseau de surveillance d'Air Pays de la Loire du 24 décembre 2014 au 5 janvier 2015 par rapport aux seuils d'information  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et d'alerte  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Les concentrations maximales ont alors approché les 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  en moyenne sur 24 heures, soit 25% de plus que le seuil d'alerte, au niveau de la station urbaine de La Chauvinière située au Nord de Nantes.



Evolution des moyennes 24-horaires de particules PM<sub>10</sub> sur l'ensemble du réseau de surveillance d'Air Pays de la Loire du 24 décembre 2014 au 5 janvier 2015

## des conditions météorologiques défavorables

Les épisodes de pollution particulaire sont fréquents l'hiver avec l'augmentation des émissions liées notamment au chauffage au bois, le plus souvent dans des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants.

### des émissions augmentées par des températures négatives

A partir du 29 décembre, les hautes pressions viennent se centrer sur les Iles britanniques et la France. Le temps est alors sec et très froid le matin avec de fortes gelées, jusqu'à  $-9^{\circ}\text{C}$  relevés en Mayenne.

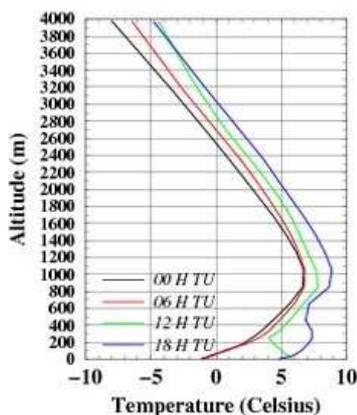
Les émissions liées au chauffage, au bois notamment, se trouvent alors conjointement augmentées.

### une forte inversion de température concentrant les polluants au niveau du sol

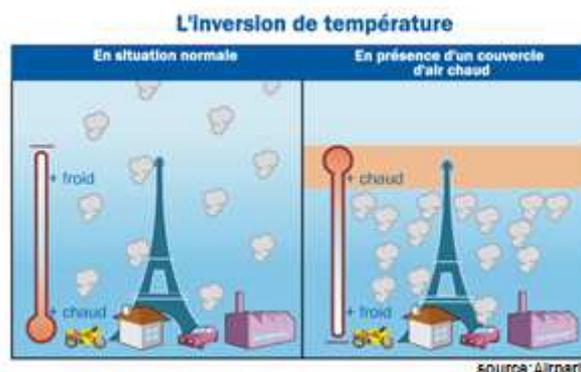
En situation normale, la température de l'air diminue avec l'altitude et l'air chaud contenant les polluants tend à s'élever naturellement.

En situation anticyclonique hivernale, le sol se refroidit plus vite. Il peut alors arriver qu'il fasse plus froid en surface qu'à 1500m d'altitude. On parle alors de couche d'inversion, laquelle agit comme un couvercle et concentre les polluants au niveau du sol.

Or, ce phénomène était particulièrement marqué à partir du 30 décembre et jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier, au maximum de l'épisode.

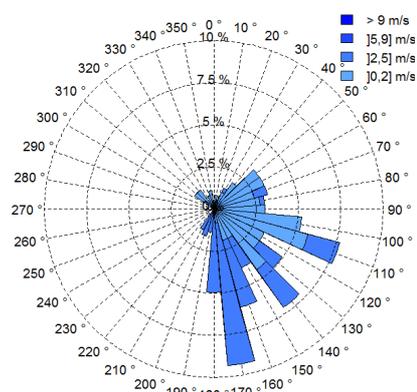


Profils verticaux de température le 01/01/2015 à Nantes (issus deNCEP+MM5)



## des vents faibles peu favorables à la dispersion des polluants

Les vents faibles de secteur sud sud-est n'ont pas été favorables à la dispersion des particules en suspension dans l'air et ont contribué à charger l'atmosphère du nord de l'agglomération (cf. ci-après, site de Chauvinière) de particules issues du chauffage domestique au bois des zones pavillonnaires de la partie sud de Nantes.

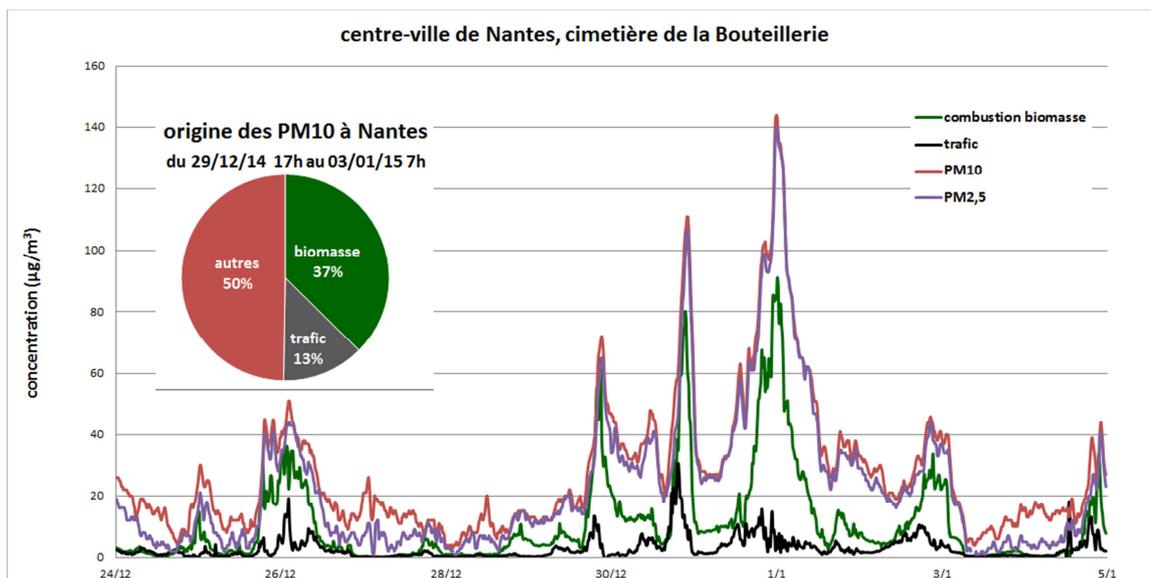


Rose des vents à Nantes du 30 décembre 2014 au 2 janvier 2015

## un épisode lié à la combustion de biomasse

### une présence majoritaire de particules très fines inférieures à 2,5 µm issues de la combustion de biomasse

Du 30 décembre au 2 janvier, les particules mesurées dans l'air ambiant du centre-ville de Nantes, au niveau du site urbain du cimetière de la Bouteillerie, sont quasi exclusivement des particules très fines, de diamètre inférieur à 2,5µm (cf. profils ci-dessous) largement issues de la combustion de biomasse, 40% en moyenne durant l'épisode.



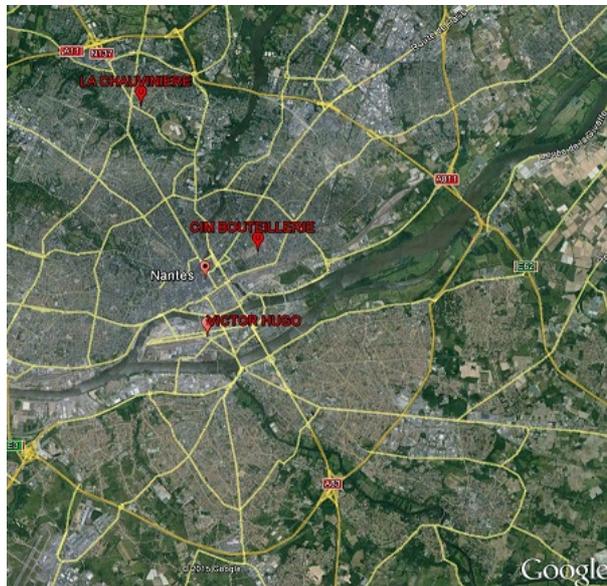
Profils des concentrations quart-heures des niveaux de particules PM10 et PM2,5 mesurés sur le site urbain du cimetière de la Bouteillerie à Nantes et des niveaux de particules issues de la combustion de biomasse et du trafic

## avec une contribution locale significative en période de vacances propice aux feux de cheminées

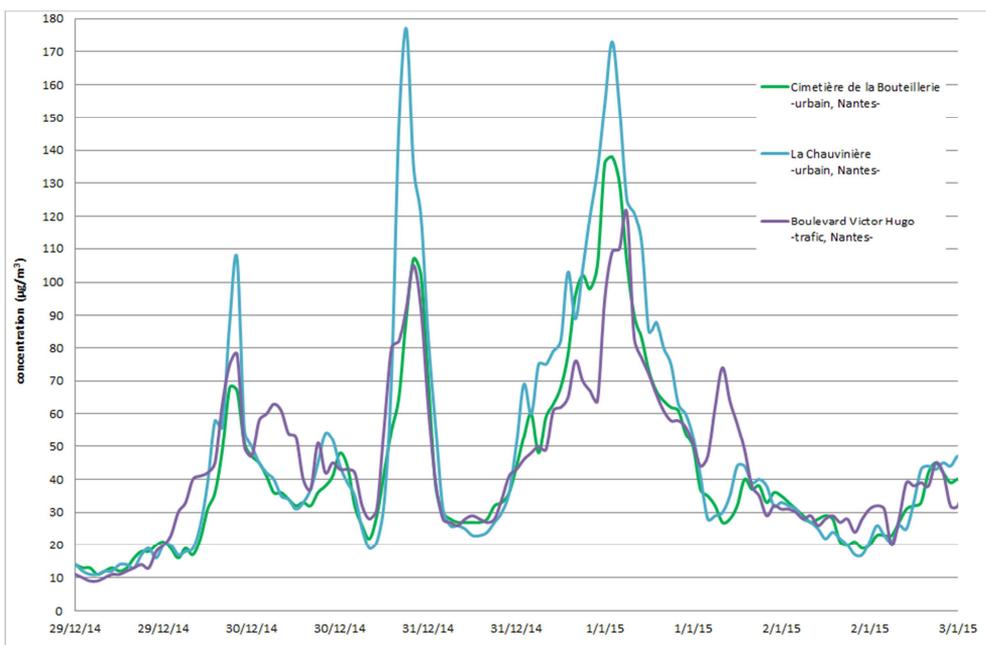
Les profils des concentrations de PM10 mesurés sur les 3 sites de Nantes font apparaître des différences significatives de niveau selon l’environnement.

Les sites du boulevard Victor Hugo, en bordure de voies de circulation, et du cimetière de la Bouteillerie, en situation d’ambiance urbaine, sont situés dans l’hyper-centre de Nantes et donc environnés principalement de bâti collectifs.

Le site de la Chauvinière, situé plus en périphérie au Nord de Nantes, est en revanche davantage entouré d’habitats individuels et donc potentiellement plus exposés à des émissions de particules issues de la combustion de bois domestique à l’origine très probablement des surélévations constatées au niveau de cette station.

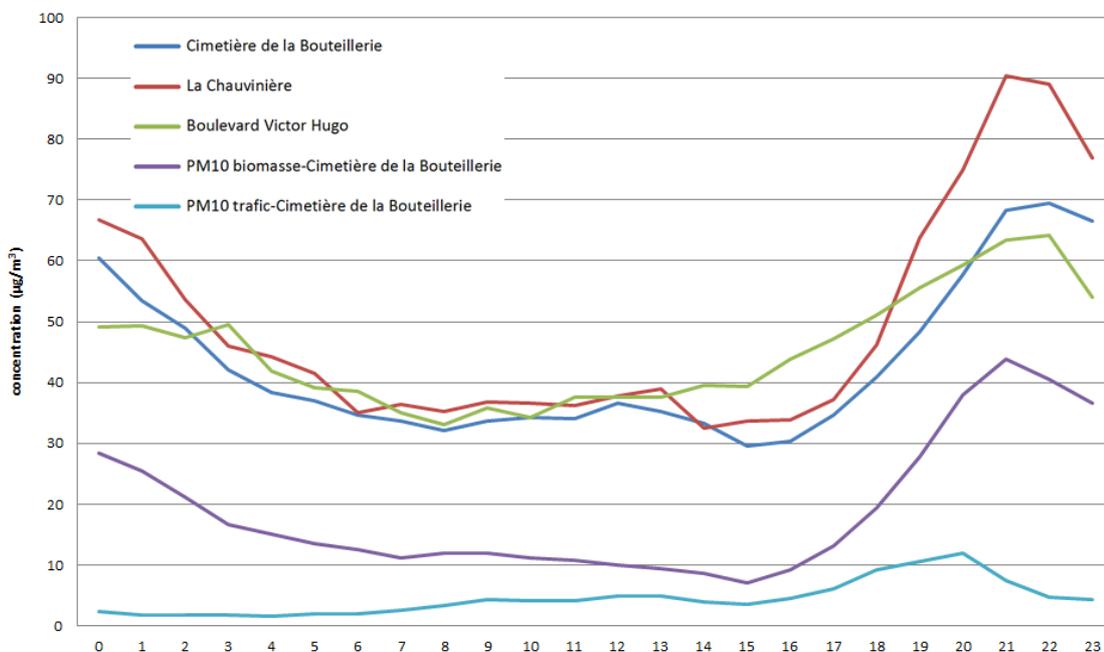


Réseau de surveillance de la qualité de l’air à Nantes



Profils des concentrations horaires des niveaux de particules PM10 mesurés sur les 3 sites nantais du 29 décembre 2014 au 3 janvier 2015

Par ailleurs, les profils moyens de particules durant l'épisode de pollution bien qu'influencés par les conditions météorologiques, notamment par l'inversion de température plus marquée la nuit, montrent une nette augmentation des niveaux en soirée correspondant à l'utilisation de chauffage au bois domestique principal et d'agrément.



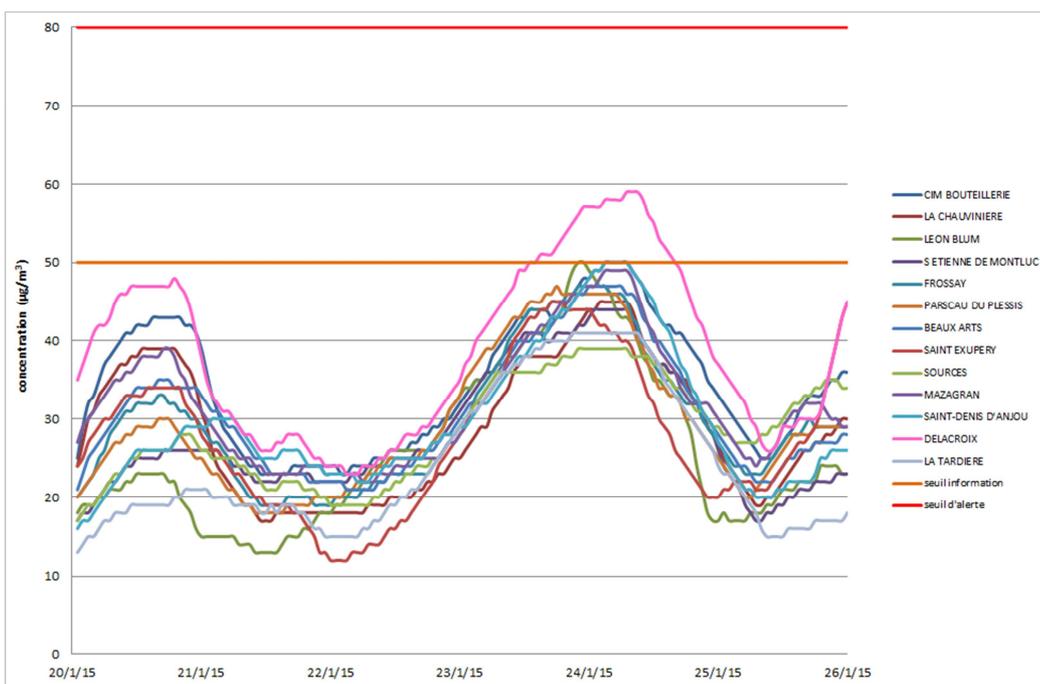
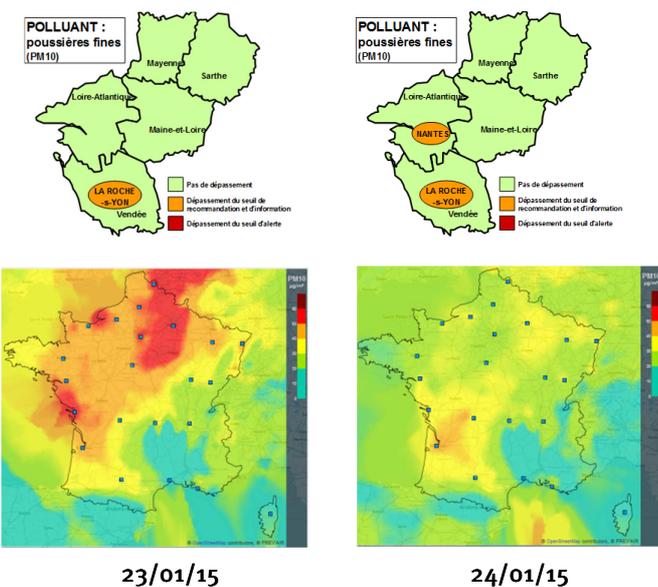
Profils moyens des concentrations de PM10 du 29 décembre 2014 au 2 janvier 2015

## 2<sup>ème</sup> période : du 23 au 24 janvier 2015

L'ampleur du second épisode de pollution particulaire est très inférieure à celle du premier, aussi bien en termes de durée que d'amplitude.

### déclenchement de 3 procédures d'information à La Roche-sur-Yon et Nantes

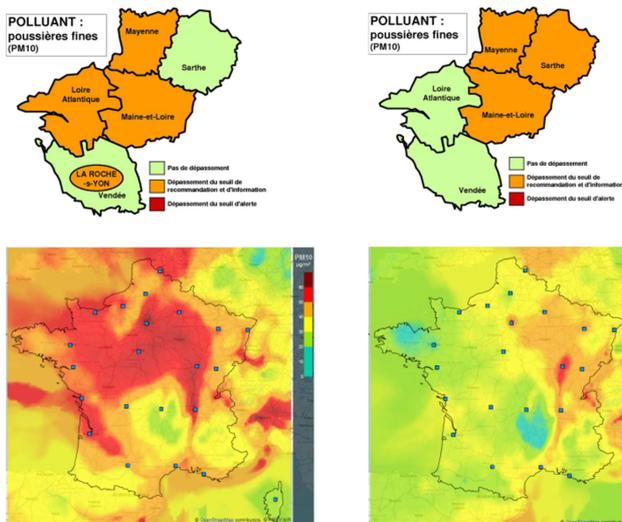
Cet épisode a donné lieu au déclenchement de 3 procédures d'information sur les agglomérations de La Roche-sur-Yon et Nantes.



Evolution des moyennes 24-horaires de particules PM10 sur l'ensemble du réseau de surveillance d'Air Pays de la Loire du 20 au 26 janvier 2015

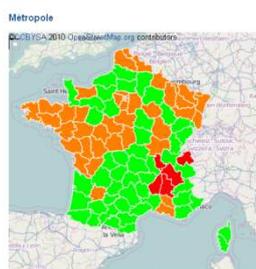
# 3<sup>ème</sup> période : du 12 au 13 février 2015

## un épisode étendu mais d'amplitude plus modérée, générant le déclenchement de 7 procédures d'information

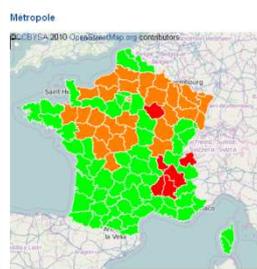


Moyennes journalières PM10 (Cartes analysées Prév'air)

Cartes PM10 | 12/02/2015 - 15:42



Cartes PM10 | 13/02/2015 - 09:30

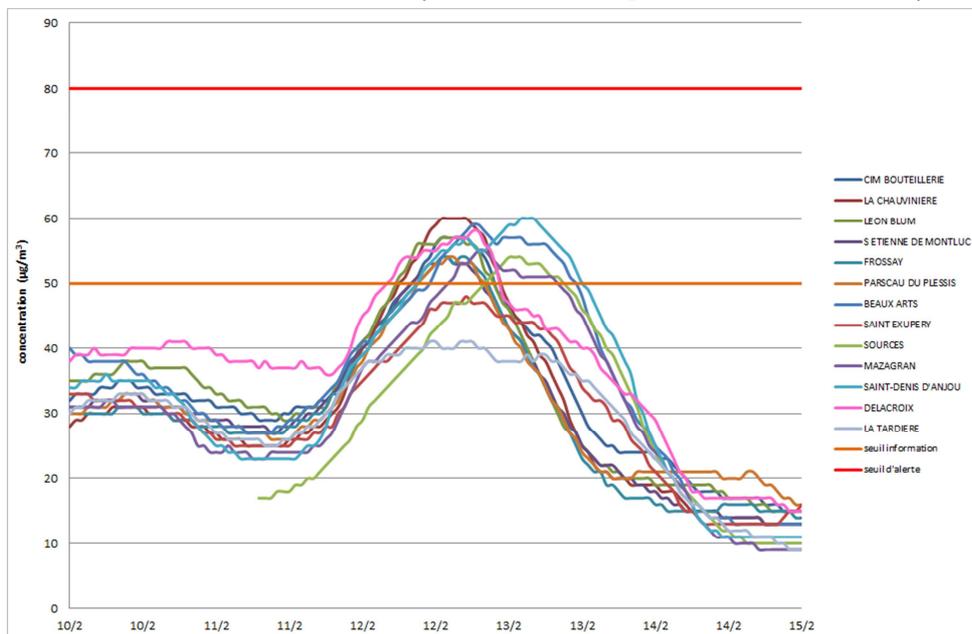


Pas de dépassement – Procédure information – Procédure d'alerte (source :LCSQA)

12/02/15

13/02/15

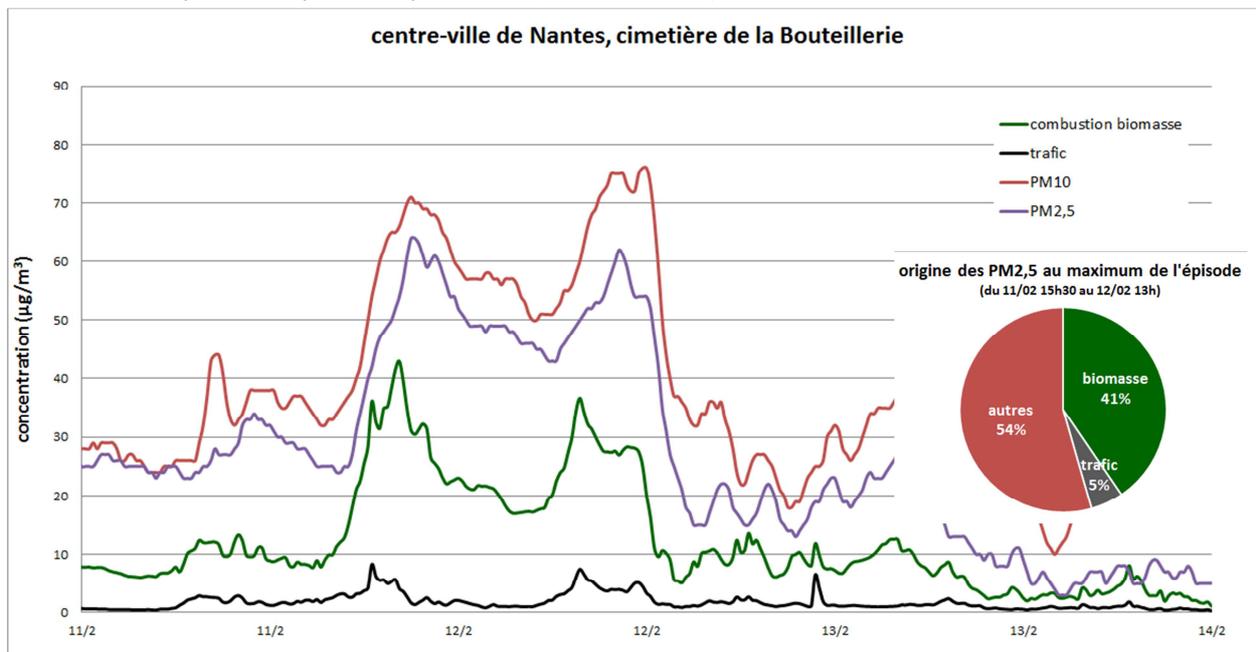
Si ce troisième épisode de pollution particulaire a concerné une large partie du territoire, l'arrivée d'une perturbation dans l'après-midi du 12 février par l'ouest a rapidement fait chuter les niveaux de particules. Les niveaux maximums relevés en moyenne sur 24 heures n'ont alors pas dépassé les 60 µg/m<sup>3</sup> et sont donc restés très inférieurs au seuil d'alerte 80 µg/m<sup>3</sup>. Les niveaux de fond en Vendée (La Tardière) ont d'ailleurs respecté les seuils réglementaires durant cet épisode.



Evolution des moyennes 24-horaires de particules PM10 sur l'ensemble du réseau de surveillance d'Air Pays de la Loire du 10 au 14 février 2015

## encore une majorité de particules fines inférieures à 2,5 µm largement issues de la combustion de biomasse

La proportion de particules issues de la combustion de biomasse est comme dans le cas du 1<sup>er</sup> épisode de pollution particulaire, de l'ordre de 40%.

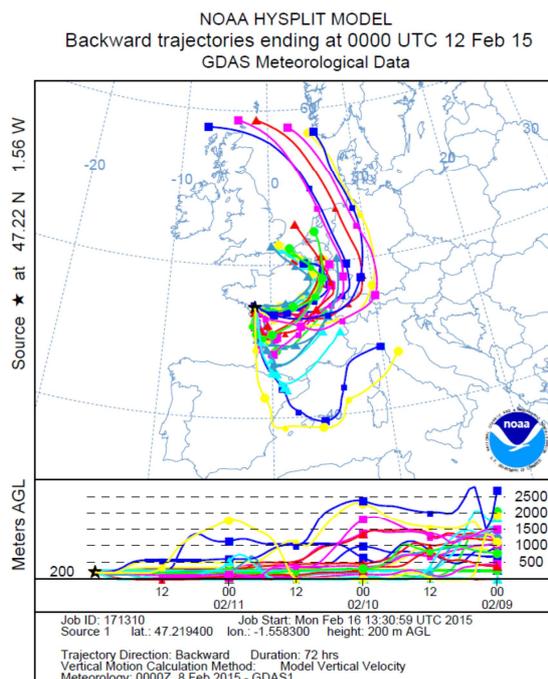


Profils des concentrations quart-horaires des niveaux de particules PM10 et PM2,5 mesurés sur le site urbain du cimetière de la Bouteillerie à Nantes et des niveaux de particules issues de la combustion de biomasse et du trafic

## une progression du sud vers le nord de la région indiquant une importation de pollution particulaire

Schématiquement, les rétro-trajectoires ci-dessous décrivent le parcours le plus probable d'une particule à différentes altitudes durant 3 jours, ici du 9 au 12 février, avec comme point d'arrivée commun, la ville de Nantes. Elles renseignent sur l'origine d'une fraction des particules importées.

Ces rétro-trajectoires et les profils de concentration de particules PM10 (ci-dessus) montrent une progression de la pollution particulaire du sud vers le nord de la région. Ainsi, la ville de la Roche-sur-Yon (« Delacroix » sur le graphique, situé impasse Eugène Delacroix) s'est-elle trouvée la première concernée par un déclenchement de procédure d'information dans la nuit du 12 au matin, tandis que les niveaux réglementaires n'ont été franchis au Mans (« Sources » sur le graphique, situé Allée des sources au Sud-Est du Mans) qu'en soirée ce même jour.



Rétro-trajectoires du 9 au 12 février 2015 (source : NOAA)