

# EPISODE DE POLLUTION DE L'AIR PAR LES PARTICULES EN SUSPENSION PM<sub>10</sub> EN REGION CENTRE – VAL DE LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022

04/04/2022

La région Centre-Val de Loire a été touchée par deux épisodes successifs de pollution de l'air par les particules en suspension PM<sub>10</sub>, le premier du 24 au 27 mars 2022 et le deuxième du 28 au 29 mars 2022. Ces deux épisodes sont dus à deux phénomènes météorologiques complètement différents.

## EPISODE DE POLLUTION DU 24 AU 27 MARS 2022

**Des masses d'air chargées en particules en suspension et des conditions météorologiques propices à leur accumulation dans l'air.**

L'épisode de pollution en PM<sub>10</sub> a débuté par l'Est de la région Centre-Val de Loire (figure 1). Les premiers dépassements du seuil d'information et recommandation ont été enregistrés le 25 mars 2022. Ces niveaux relativement élevés se sont généralisés sur une grande moitié nord de la Loire le 25 mars (figure 2). Le samedi 26 mars, la situation a commencé à s'améliorer avec cependant le maintien de niveaux encore importants sur certaines zones de notre région.

### Concentrations journalières en PM<sub>10</sub> du 2022-03-24 au 2022-03-27

Mesures aux stations et réanalyses ESMERALDA ENSEMBLE

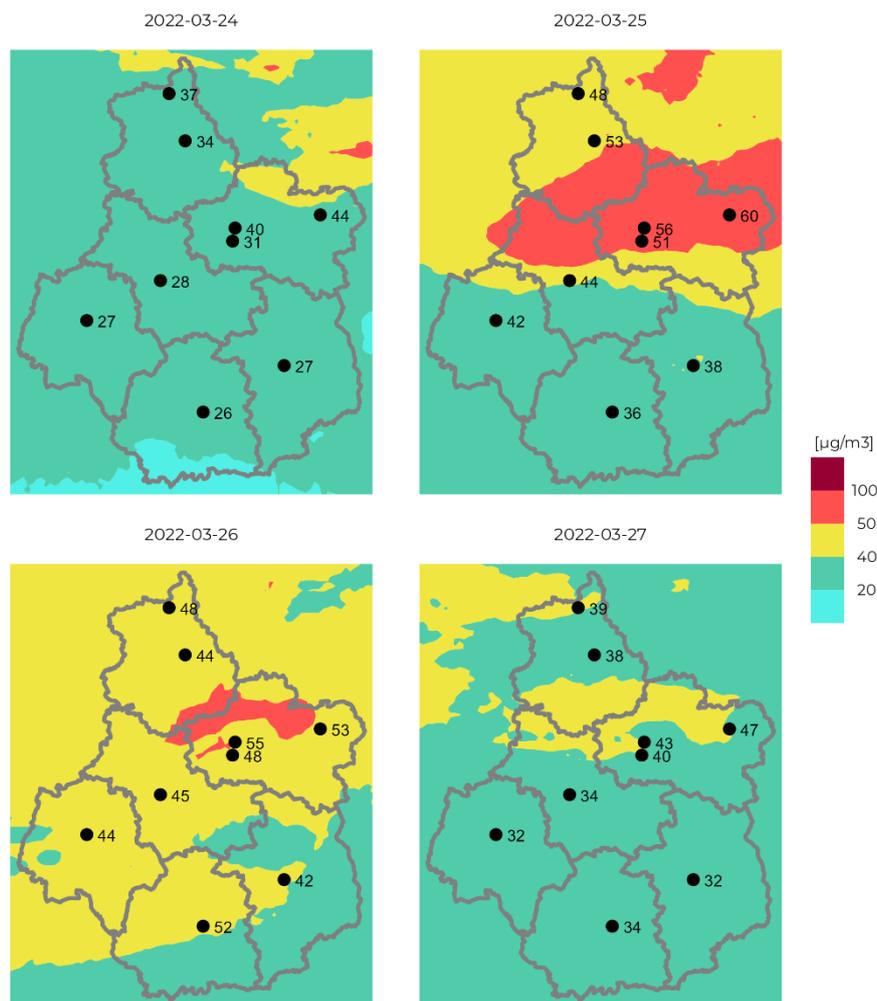


Figure 1 : Concentrations journalières en PM<sub>10</sub> du 24 au 27 mars 2022 sur la région Centre-Val de Loire (les pastilles indiquent les concentrations mesurées aux stations) (Source : Esmeralda – traitement Lig'Air)

**EPISODE DE POLLUTION DE  
L'AIR PAR LES PARTICULES EN  
SUSPENSION PM<sub>10</sub>  
EN REGION CENTRE – VAL DE  
LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022**

04/04/2022

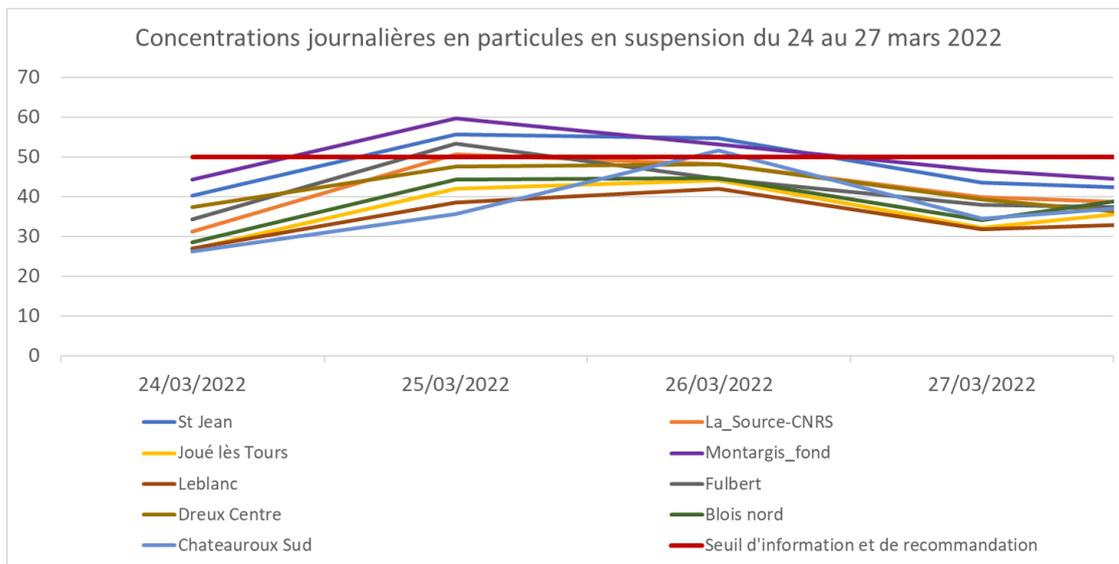


Figure 2 : Evolution des concentrations moyennes journalières en PM<sub>10</sub> sur la région Centre-Val de Loire du 24 au 27 mars 2022 (Source : Lig'Air)

Malgré une situation météorologique stable et propice à une forte augmentation des concentrations en PM<sub>10</sub> sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire, la figure 1 montre que l'épisode de pollution a pu impacter certaines zones d'un département sans engendrer un dépassement du seuil d'information et de recommandation aux niveaux des stations du réseau de surveillance. A titre d'exemple, au cours de la journée du 25 mars 2022, l'épisode a impacté le nord du département du Loir-et-Cher sans conduire à un dépassement du seuil d'information et de recommandation sur la station de Blois Nord. De même, les concentrations journalières obtenues pour la journée du 26 mars 2022 montrent la disparité des dépassements du seuil d'information et de recommandation au sein de la région avec des dépassements extrêmement localisés.

Les concentrations en particules en suspension PM<sub>10</sub> ont diminué au cours de la journée du 27 mars 2022 avec des niveaux bien inférieurs au seuil d'information et de recommandation mettant ainsi fin à l'épisode de pollution.

La région Centre-Val de Loire n'est pas la seule région à avoir été touchée par cet épisode

Cet épisode de pollution aux particules en suspension a touché une grande moitié Nord de la France et une grande partie nord de l'Europe (figures 3 et 4).

**EPISODE DE POLLUTION DE  
L'AIR PAR LES PARTICULES EN  
SUSPENSION PM<sub>10</sub>  
EN REGION CENTRE – VAL DE  
LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022**

04/04/2022

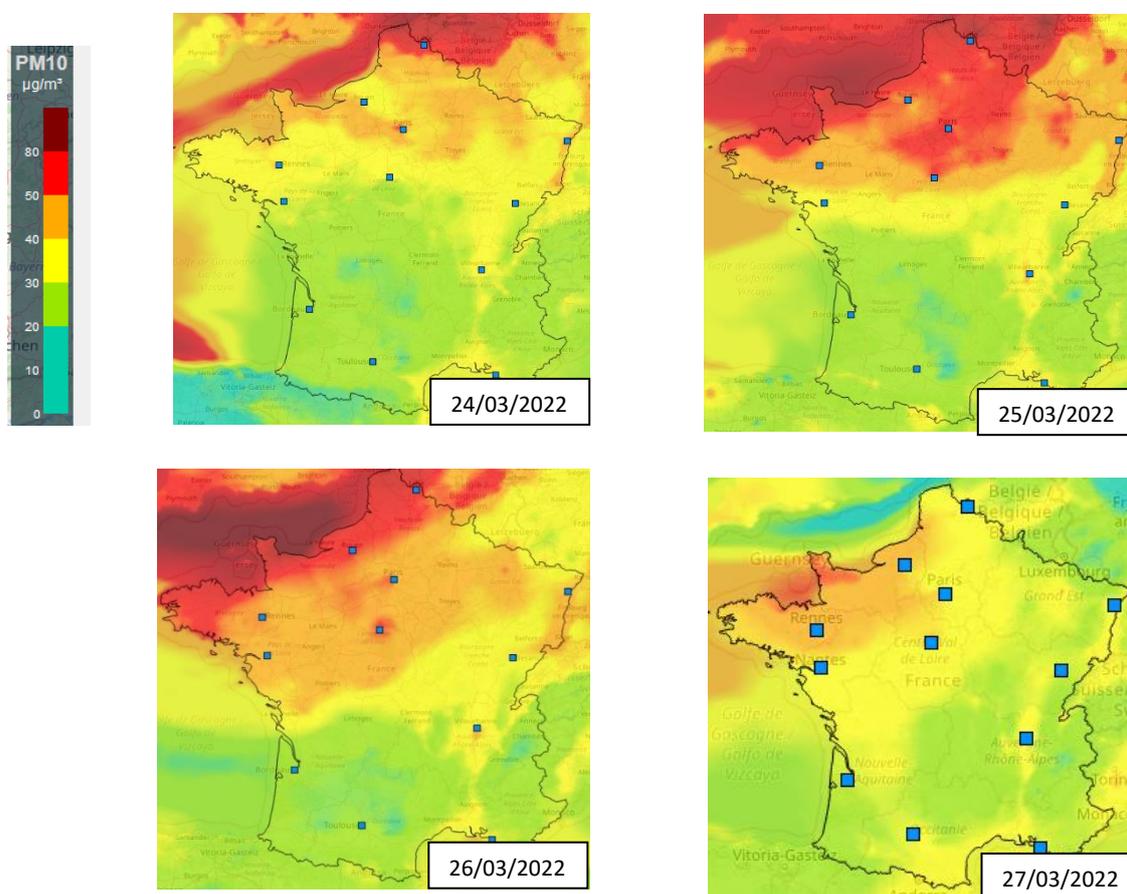


Figure 3 : Carte de concentrations journalières en PM<sub>10</sub> du 24 au 27 mars 2022 en France métropolitaine (Source : [prevair.org](http://prevair.org))

# EPISODE DE POLLUTION DE L'AIR PAR LES PARTICULES EN SUSPENSION PM<sub>10</sub> EN REGION CENTRE – VAL DE LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022

04/04/2022

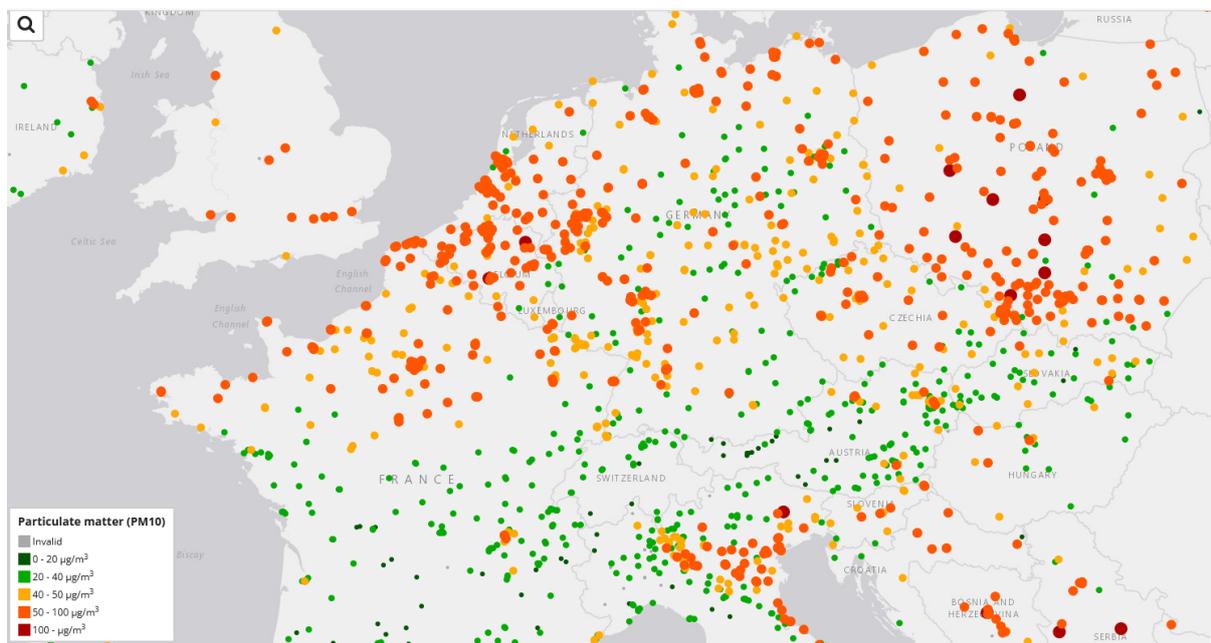


Figure 4 : Concentrations observées en particules en suspension PM<sub>10</sub> à l'échelle de l'Europe au cours de la journée du 25 mars 2022 (Source : European Environment Agency)

## ORIGINE DES PARTICULES EN SUSPENSION ET EFFETS DE LA METEOROLOGIE

Les sources de cette importante augmentation des particules fines sont multiples : trafic routier, industrie, chauffage résidentiel (du fait de nuits et matinées fraîches) et activités agricoles (avec une utilisation intensive d'engrais ammoniacaux lors de périodes d'épandage favorisant avec la présence d'oxydes d'azote la formation de nitrate d'ammonium, composant majoritaire des particules fines à cette période de l'année).

Au cours de cet épisode, les vents de secteurs nord-est ont apporté des masses d'air d'origine continentale chargées en particules qui ont contribué à la hausse des concentrations comme en témoignent les figures 4 et 5. Des niveaux extrêmement élevés en particules en suspension PM<sub>10</sub> ont effectivement été observés dans plusieurs pays européens notamment en Belgique, en Allemagne et en Pologne, avant qu'ils ne soient advectés en direction du nord de la France.

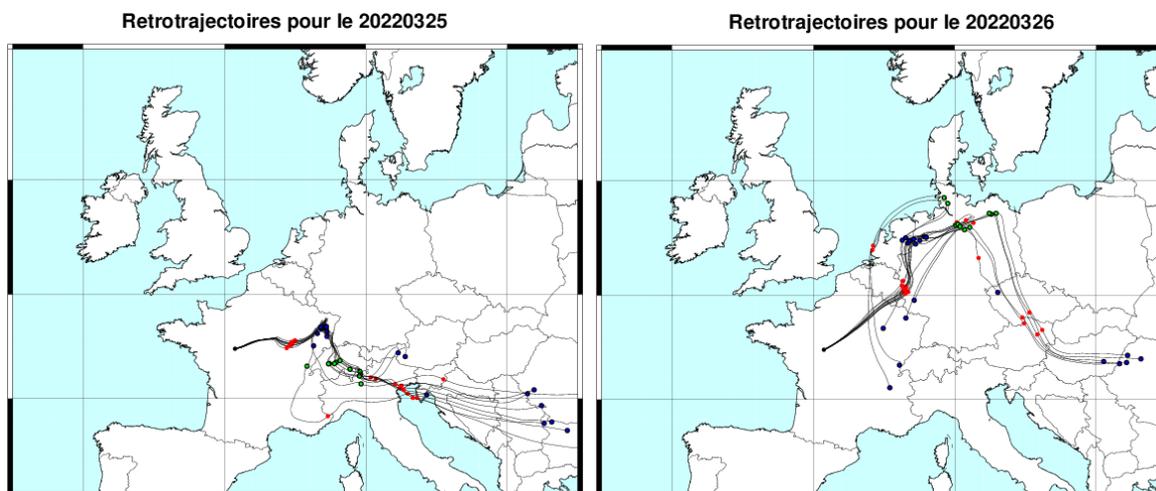


Figure 5 : Rétrotrajectoires MM5 (Source : esmeralda-web)

Sous l'influence d'un puissant anticyclone britannique, la stabilité de la masse d'air a également rendu les conditions météorologiques très peu favorables à la dispersion des polluants.

A la faveur d'un ciel dégagé, l'air s'est refroidi plus rapidement près du sol qu'en altitude, notamment en cours de nuit, induisant la formation d'inversions thermiques (visibles sur les profils de températures en figure 6, plus particulièrement à 0hTU et 6hTU sur les journées du 25 et du 26 mars). La présence de celles-ci dans les basses couches de l'atmosphère et la faiblesse des vents ont participé au phénomène d'accumulation des particules fines émises localement. L'air froid moins léger que l'air chaud le surplombant est contraint de rester près du sol et ne peut pas s'élever : les particules fines sont alors piégées et s'accumulent (effet de "couvercle"). Les concentrations en particules fines issues de la combustion biomasse ont tendance à augmenter dans ce type de configuration.

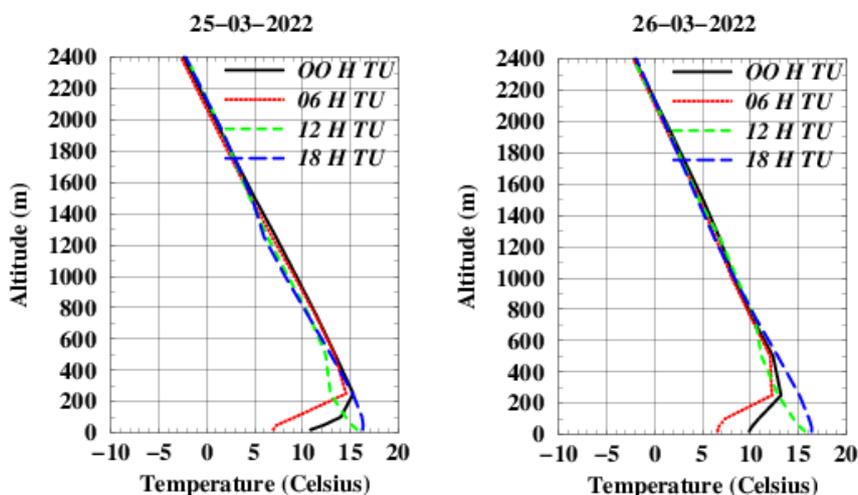


Figure 6 : Profils de températures à Tours sur les réanalyses du modèle ARPEGE (Source : esmeralda-web – Météo-France)

# EPISODE DE POLLUTION DE L'AIR PAR LES PARTICULES EN SUSPENSION PM<sub>10</sub> EN REGION CENTRE – VAL DE LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022

04/04/2022

En cours de journée, toujours dans ces conditions relativement stables, les températures clémentes et les conditions ensoleillées ont permis la formation d'espèces particulaires secondaires (nitrate et sulfate d'ammonium, aérosols organiques secondaires) par réactions d'oxydations photochimiques.

Le nitrate d'ammonium a constitué l'espèce chimique majoritaire lors de cet épisode de pollution de début de printemps.

## DONNEES COMPLEMENTAIRES

Les concentrations en ozone sont restées inférieures au seuil d'information et de recommandation (180 µg/m<sup>3</sup> sur 1h) tout au long de l'épisode de pollution en PM<sub>10</sub>. Ce polluant photochimique (résultant de réactions chimiques entre les émissions primaires et les rayons du soleil) était toutefois en concentrations relativement élevées durant l'épisode. Les niveaux maximums enregistrés correspondent à un sous-indice « Mauvais ».

Les concentrations en dioxyde d'azote sont restées faibles et très inférieures au seuil d'information et de recommandation (200 µg/m<sup>3</sup> sur 1h) tout au long de l'épisode de pollution en PM<sub>10</sub>. Les sites de proximité automobile (Gambetta, Pompidou, Saint-Rémy, Baffier) ont enregistré les concentrations les plus élevées tout en restant inférieures aux seuils réglementaires.

Les concentrations en PM<sub>2,5</sub> ont suivi les mêmes variations que les PM<sub>10</sub> avec une amplitude moins importante. Pour rappel, actuellement, il n'existe pas de seuil d'information et de recommandation, ni de seuil d'alerte pour les particules PM<sub>2,5</sub> (de taille inférieure à 2,5 µm).

		OZONE	PARTICULES EN SUSPENSION PM <sub>2,5</sub>
Agglomération		Concentrations maximales horaires	Concentrations maximales journalières
Cher	Bourges	138 (26/03)	32 (26/03)
Eure-et-Loir	Chartres	136 (26/03)	37 (25/03)
	Dreux	140 (26/03)	34 (25/03)
Indre	Châteauroux	137 (26/03)	39 (26/03)
Indre-et-Loire	Tours	143 (26/03)	33 (26/03)
Loir-et-Cher	Blois	136 (26/03)	34 (26/03)
Loiret	Orléans	138 (26/03)	42 (25/03)
	Montargis	126 (26/03)	43 (25/03)

Tableau 1 : Concentrations maximales horaires ou journalières (en µg/m<sup>3</sup>) par agglomération entre le 24 et le 30 mars 2022

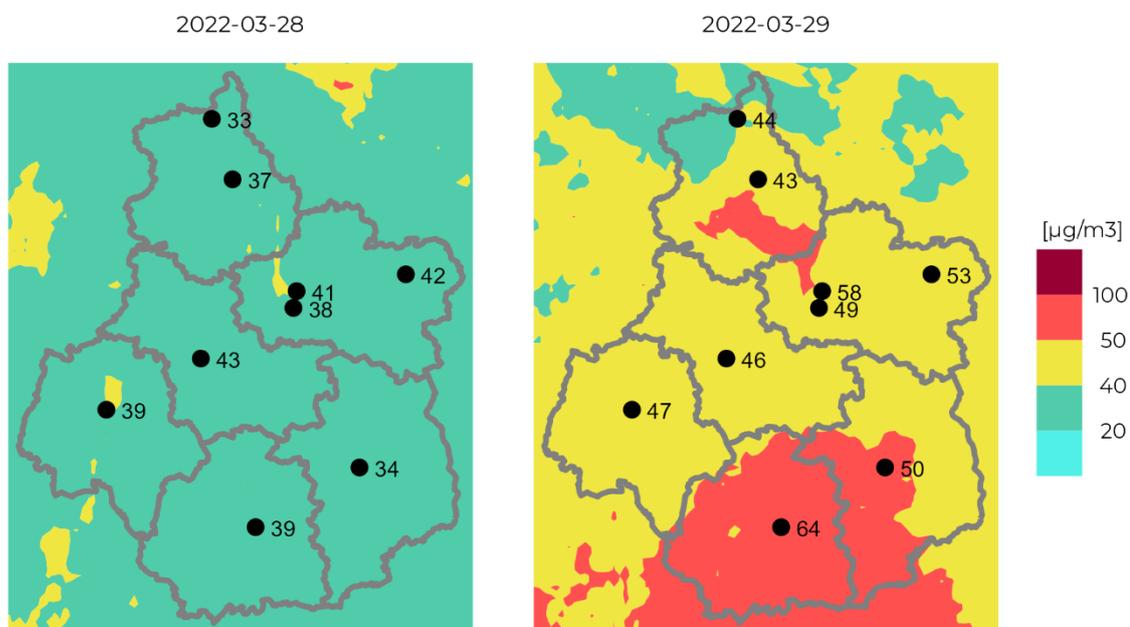
## EPISODE DE POLLUTION DU 28 AU 29 MARS 2022

Suite à une amélioration de la qualité de l'air sur 2 jours, 27 et 28 mars, la situation s'est de nouveau dégradée le mardi 29 mars 2022, avec cette fois-ci la remontée de poussières sahariennes, d'origine naturelle, sous un flux de secteur sud. Ce panache saharien, transporté par le Sirocco (un vent sec et chaud provenant d'Afrique du Nord), a survolé une vaste zone géographique, comprenant la péninsule Ibérique, les Baléares, la Sardaigne et l'Italie avant d'atteindre la France métropolitaine. A l'échelle nationale, des concentrations journalières en PM<sub>10</sub> supérieures à 50 µg/m<sup>3</sup> ont été observées de façon généralisée sur un large quart sud-ouest de l'hexagone.

Malgré le passage de cellules pluvieuses sur la région Centre-Val de Loire, les niveaux en PM<sub>10</sub> sont restés soutenus tout au long de la journée et ont dépassé le seuil IR (Information et Recommandation) sur quelques départements, notamment le Loiret et l'Indre-et-Loire, le Cher et l'Eure-et-Loir. La présence d'une zone de convergence sur le nord de la France a renforcé l'instabilité de la masse d'air et donc les phénomènes convectifs. Les particules sahariennes étant essentiellement retenues en altitude, la convection a probablement favorisé les retombées atmosphériques et l'augmentation des concentrations en PM<sub>10</sub> en surface. Ce type d'épisode particulaire reste particulièrement difficile à prévoir en France.

### Concentrations journalières en PM<sub>10</sub> du 2022-03-28 au 2022-03-29

Mesures aux stations et réanalyses ESERALDA ENSEMBLE



*Figure 7 : Analyse des niveaux en PM<sub>10</sub> au cours des journées du 28 et 29 mars 2022*

# EPISODE DE POLLUTION DE L'AIR PAR LES PARTICULES EN SUSPENSION PM<sub>10</sub> EN REGION CENTRE – VAL DE LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022

04/04/2022

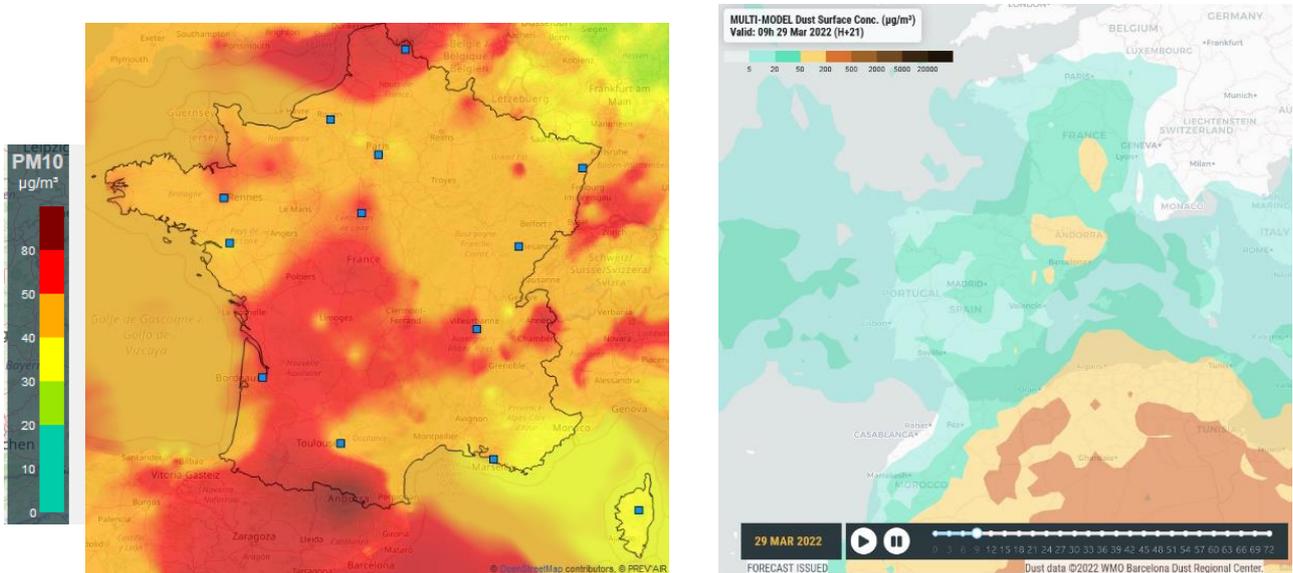


Figure 8 : Carte des concentrations en PM<sub>10</sub> sur la France (à gauche) et prévisions numériques du panache saharien en basses couches le 29/03/2022 à 9h TU par le mutli-modèles du Barcelona Dust Regional Center (à droite)

---

# EPISODE DE POLLUTION DE L'AIR PAR LES PARTICULES EN SUSPENSION PM<sub>10</sub> EN REGION CENTRE – VAL DE LOIRE DU 24 AU 29 MARS 2022

---

04/04/2022

## ANNEXES :

### ➤ Les risques sanitaires liés aux pollutions aux PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>

Quarante mille personnes décèdent chaque année de la pollution de l'air en France

#### *Des risques à court terme*

Même à de faibles niveaux, l'exposition aux polluants peut provoquer, le jour même ou dans les jours qui suivent, des symptômes irritatifs au niveau des yeux, du nez et de la gorge mais peut également aggraver des pathologies respiratoires chroniques (asthme, bronchite...) ou favoriser la survenue d'un infarctus du myocarde, voire provoquer le décès.

#### *Des risques à long terme*

De nombreuses études montrent un rôle de la pollution atmosphérique sur la perte d'espérance de vie et la mortalité, mais également sur le développement de maladies cardiovasculaires, maladies respiratoires et du cancer du poumon. En effet, par une toxicité directe sur les cellules pouvant entraîner des altérations génétiques, par une action indirecte via une réaction inflammatoire et un stress oxydatif et par un affaiblissement des mécanismes de défense de l'organisme, les polluants peuvent induire :

- au niveau cardiovasculaire : une réduction de la variabilité du rythme cardiaque, une augmentation de la pression artérielle, de la coagulabilité sanguine et une progression de l'athérosclérose conduisant au développement de maladies coronariennes (infarctus du myocarde) et d'accidents vasculaires cérébraux.
- au niveau respiratoire : une réduction de la capacité respiratoire, une augmentation de la réactivité bronchique, une croissance cellulaire anormale pouvant conduire au développement d'une bronchopneumopathie chronique obstructive, de l'asthme, d'infections respiratoires inférieures, et dans certains cas à un cancer du poumon.

De nouvelles études montrent un rôle de la pollution de l'air également sur les troubles de la reproduction, les troubles du développement de l'enfant, les affections neurologiques et le diabète de type 2<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Santé Publique France, 2019, Pollution atmosphérique : quels sont les risques ? Publié le 27/06/2019. URL : <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-quels-sont-les-risques> , consulté , le 29/03/2022