

Au sujet de ... Bilan de l'épisode de pollution par les particules en suspension – le 13 février 2002

De fortes concentrations en particules en suspension (diamètre inférieur à 10 micromètres) ont été enregistrées ce 13 février 2002. Ce fait est exceptionnel, dans le sens où, chaque année, seuls un à deux épisodes de pollution par les particules en suspension peuvent se dérouler, avec une aussi forte intensité sur l'ensemble de l'Hexagone.

Les effets sur la santé

Les particules servent de vecteurs à différentes substances toxiques, voire **cancérogènes**, telles que les métaux toxiques et les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Plus une particule est **fine**, plus sa toxicité potentielle est élevée. Les plus **grosses** sont majoritairement retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus **fines** pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble.

Les origines des particules

Les particules en suspension, en particulier, les particules solides, ont des origines **anthropiques** et **naturelles**. Les sources naturelles sont l'érosion provoquée par le vent, les volcans et les feux de brousse. Les sources anthropiques sont variées, elles proviennent principalement de l'industrie (fumées, poussières, ...), des transports (automobiles, ...), des installations de combustion (usine, chauffages) et de l'incinération des ordures ménagères. Les particules issues de **phénomènes de combustion**, qui peuvent être naturelles ou anthropiques, sont principalement constituées de **matière carbonée partiellement consommée**. Celles issues de **processus mécaniques** tels que l'érosion des sols, sont formées essentiellement de **constituants minéraux**. La principale source de ces dernières particules est le désert d'où partent, sous l'effet du vent, de grandes quantités de silicates contenant des **traces métalliques** (Aluminium, Fer et Manganèse).

Le phénomène saisonnier

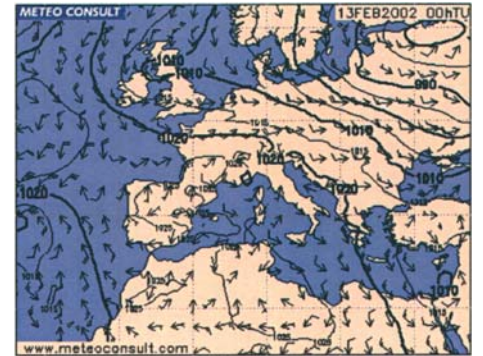
Le transport des poussières désertiques sur de longues distances est un phénomène saisonnier bien suivi, sur les échelles nationale et internationale, afin d'évaluer l'**impact climatique des particules désertiques à travers le bilan radiatif** [1]. La périodicité de ce phénomène est directement liée aux **variations des régimes des vents** dans les zones émettrices. Iropolo et al (1997)[2] rapportent qu'il existe **deux périodes** de générations de vents forts. Une génération en **saison sèche** due, soit au renforcement de l'anticyclone des Açores, soit aux hautes pressions sahariennes et une génération en **saison des pluies** à l'avant des orages et des lignes de grains ou liée aux dépressions thermiques intertropicales en zone sahélienne. La climatologie de l'aérosol désertique à grande échelle a été approchée par des études de signature minéralogique en zones retombées [3]. Il a été montré que de **novembre à mars**, les sources actives de cet aérosol sont situées depuis le **sud de l'Atlas (Maroc et Algérie) jusqu'au massif des Iforas (Niger)**. Puis de **avril à octobre**, les sources actives sont plus orientales sur un axe est/ouest, entre le **nord-est de l'Égypte et l'Algérie**.

Les premières explications

Les fortes concentrations enregistrées durant la journée du 13 février relève plutôt d'un **phénomène naturel** et non anthropique puisque cet épisode a été observé progressivement sur une grande partie de l'Hexagone. Ceci témoigne d'un transport à grande échelle. Une première analyse des champs de vent (voir carte ci-contre) laisse entendre que cet épisode est plutôt lié à un événement de **poussières désertiques**. En effet, l'analyse des champs de vent, enregistrés à minuit, ce jour-là, montre que l'Hexagone a été sous l'influence, en partie, de **masses d'air Sahariennes**. **Ces dernières sont entrées sur le territoire Français par la façade atlantique après avoir contourné la péninsule Ibérique.**

Les régions survolées par ces masses d'air enregistrent **instantanément une augmentation des concentrations en particules en suspension**. Ainsi, les réseaux de surveillance des régions Pays de Loire et Ile-de-France ont enregistré l'épisode juste avant Lig'Air. Puis la masse d'air chargée en poussières a quitté notre région pour descendre au sud et toucher Clermont-Ferrand (max. 168 µg/m³/h).

Les champs de vent



Source : Météoconsult.com

La prise en compte de ces épisodes

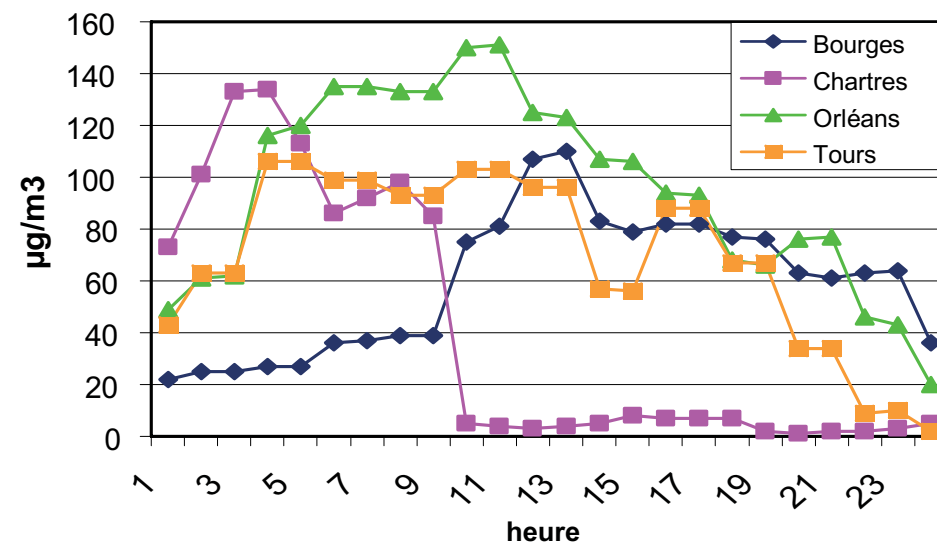
Le transport des poussières désertiques à longue distance reste un phénomène de **faible fréquence annuelle**, même si les concentrations en poussières, pendant ces épisodes, peuvent atteindre des **niveaux relativement élevés**. Ces **teneurs** ne sont **pas prises en compte pour le calcul des valeurs limite (65 µg/m³/an en 2002)**, puisqu'elles relèvent d'un **phénomène naturel** (décret n°2002-213 du 15 février 2002).

Rappelons ici que la mesure des particules en suspension à Lig'Air est effectuée sans réelle distinction en ce qui concerne la morphologie ou les caractérisations chimiques des particules. L'analyse est effectuée généralement par gravimétrie pour l'ensemble des particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm.

L'historique

	Maximum horaire	Moyenne sur la journée	Durée de l'épisode
13/02/02	Orléans : 151 µg/m ³ Chartres : 137 µg/m ³ Tours : 117 µg/m ³	Orléans : 95 µg/m ³ Chartres : 42 µg/m ³ Tours : 70 µg/m ³	8 à 10 heures
27/01/00	Orléans : 259 µg/m ³ Tours : 132 µg/m ³	Orléans : 130 µg/m ³ Tours : 80 µg/m ³	40 à 46 heures
24/11/98	Orléans : 237 µg/m ³	Orléans : 120 µg/m ³	24 heures

Les chiffres



Les concentrations en particules en suspension ont commencé à augmenter tout d'abord sur Chartres, puis Orléans, Tours et enfin Bourges.

Les concentrations en particules en suspension sont de même ordre de grandeur sur les stations de proximité automobile que sur les stations de fond.

Les autres polluants mesurés dans nos stations ont conservé des concentrations " basses ".

L'épisode de pollution par les particules en suspension a été de courte durée (environ 8 à 10 heures) grâce à l'arrivée de la pluie, la nuit suivante, qui a permis un bon "lessivage" de l'atmosphère.

[1] MARTICORENA Béatrice, thèse de l'université Paris VII, Modélisation de la production d'aérosols désertiques en régions arides et semi-arides : développement et validation d'un code de calcul adapté au transport à grande échelle, 1995.
[2] IROPOLO Clark, KONAR Abdourahmane et
[3] BERGAMETTI Gilles et MARTICORENA Béatrice, Les aérosols désertiques (www.lisa.univ-paris12.fr).

BERTRAND Jean-Joseph, Caractérisation des zones potentielles de déflation dans onze stations en Afrique au sud du Sahara. Note originale, Cahiers "Sécheresse", Vol. 8, n° 4, pages 227-239, décembre 1997.

Conclusion

L'épisode du 13 février s'apparente à celui d'un épisode de poussières désertiques non pas par la caractérisation chimique des retombées mais par les champs de vent observés ce jour-là et par son comportement généralisé sur une grande partie de l'Hexagone. Une étude plus détaillée sur cet épisode est en cours en collaboration avec le réseau Atmo Auvergne.

Sur la région Centre, les particules en suspension sont considérées, avec l'ozone, comme étant les principaux polluants préoccupants sur notre région. A ce titre, chacun de ces deux polluants fera l'objet d'une étude détaillée afin de mieux comprendre son comportement sur notre région.