

Campagne de mesures « poussières » dans l'environnement du Mantois

NDLR - Etude réalisée par le Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris (LHVP) à la demande de la Commission AIR du SPI et publiée dans son bulletin trimestriel n° 6, reproduit avec son aimable autorisation

Contexte expérimental

La campagne a porté sur un indicateur global, l'indice PM10 (concentration massique des particules de diamètre médian inférieur à 10 µm), et sur des indicateurs spécifiques liés aux particules. Ces derniers, métaux et métalloïdes et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), ne constituent qu'une fraction minime des particules en suspension, mais ils présentent un intérêt sanitaire ou éco-toxicologique. Quant au paramètre PM10, il représente la fraction de l'aérosol susceptible de pénétrer dans l'arbre pulmonaire, avec des risques d'induire des effets sur la santé.

Les mesures ont été effectuées sur 3 sites, l'un au centre de Mantes, les 2 autres de part et d'autre de la zone industrielle de Limay-Porcheville, à Issou et Limay. Afin de disposer d'une référence pour l'interprétation des données, une surveillance rigoureusement équivalente a été mise en place au LHVP, rue George Eastman, côté jardin, Paris 13^e. La durée des mesures a été de 5 semaines consécutives minimum, du 5 février au 11 mars 1996, pour l'ensemble des paramètres. La période a été étendue dans certains cas (jusqu'au 31 mars sur le site de Mantes).

L'air ambiant est prélevé sur filtre, au moyen d'une tête de prélèvement. Les filtres PM10 sont relevés toutes les 24 heures et pesés avec précision en laboratoire. Les métaux et métalloïdes comme les HAP sont déterminés par analyse chimique des particules en suspension collectées sur des filtres spécifiques pendant une semaine. Au total, 12 éléments métalliques et 9 HAP ont été quantifiés.

Données météorologiques

Les valeurs horaires de la station Météo France à Trappes ont été retenues après vérification de leur bonne corrélation avec celles de 3 stations proches (Orly, Bonneuil et Achères).

Les températures moyennes sur 24 heures ont été presque toujours inférieure à 5 °C. Les

conditions météorologiques ont été plutôt favorables à une bonne dispersion des polluants. Les épisodes de vent faible (< 2 m/s) n'ont concerné que 10 % de la période et sont le plus souvent associés à des vents d'Est. Environ 13 % du temps est affecté à des vents forts (> 4 m/s), principalement les 3^e et 4^e semaines de mesures. Globalement les vents de Nord-Nord/Est ont dominé, mais la 5^e semaine est marquée par des régimes d'Est et les vents d'Ouest ont été assez fréquents au cours des 1^{re} et 2^e semaines, du 5 au 19 février. (Ces régimes de vents sont atypiques à cette période de l'année).

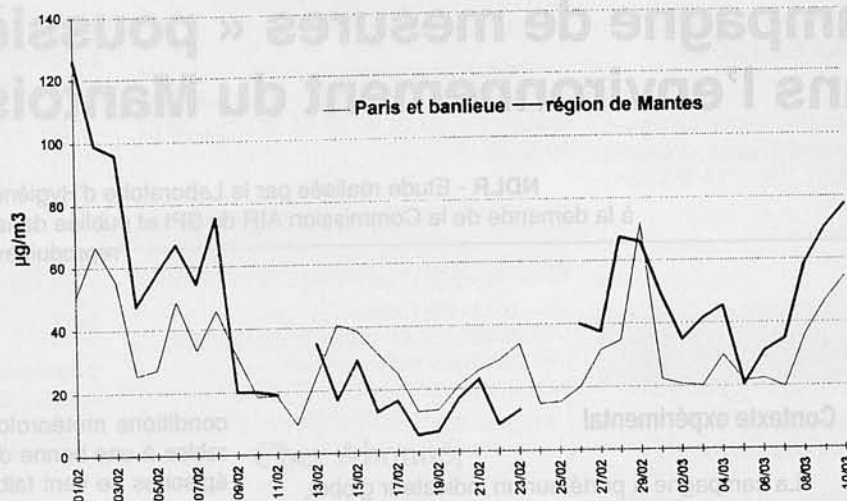
Résultats : niveaux d'exposition comparés à des références

A l'exception du plomb, la réglementation actuelle en matière de qualité d'air ne fixe pas d'objectifs ni de normes à respecter pour les composés mesurés. De ce fait, l'évaluation des teneurs en métaux, HAP et HAM ne fait pas encore l'objet de mesures régulières et les données disponibles ne concernent que quelques sites de mesure. En Ile-de-France, ces sites sont dans Paris et la proche banlieue, où l'influence du trafic routier prédomine mais où existent aussi quelque sources fixes (incinération d'ordures ménagères et combustion fossiles). En ce qui concerne l'indicateur global, un indice proche du PM10, le PM13, est mesuré régulièrement à Paris.

Cette courbe indique les moyennes des concentrations journalières des particules en suspension (PM10) des 3 sites du Mantois et de 3 sites de l'agglomération Parisienne (Eastman, Champ de Mars et Créteil).

Sur la période, les niveaux PM10 du Mantois sont légèrement inférieurs à ceux des sites parisiens par vents forts. A contrario, par vents faibles, ces niveaux sont fréquemment supérieurs à ceux enregistrés sur les sites de référence.

Des teneurs nettement plus élevées sur le Mantois par rapport à Paris sont observées début février, par vents faibles (2 m/s), de secteur Est puis Nord. Ces valeurs qui dépassent 120 µg/m³ sont comparables aux maximum annuels pari-



siens. De fin février au 11 mars, les niveaux PM10 Mantois sont légèrement supérieurs aux références parisiennes par des vents en majorité de Nord-Nord/Ouest.

Les tableaux 1 et 2 récapitulent les niveaux moyens des principaux indicateurs spécifiques mesurés sur les 3 sites du Mantois en les comparant aux données de Paris-Eastman. En complément, on a indiqué lorsqu'elles existent les valeurs hebdomadaires moyennes de l'année 1995 en proche banlieue (Saint-Denis et Issy-les-Moulineaux).

Pour tous les éléments métalliques analysés, les niveaux mesurés sur le Mantois sont intermédiaires entre ceux obtenus à Paris-Eastman et ceux relatifs à la proche banlieue.

En moyenne, les niveaux hebdomadaires en métaux sont très voisins sur les 3 sites du Mantois. Les variations spatiales les plus importantes concernent le zinc (ex. 197 ng/m³ à Issou et 61 ng/m³ à Mantes du 12 au 19 février, vents forts). Par référence au site Paris-Eastman, le zinc et le manganèse sont à des niveaux parfois plus élevés sur le Mantois. A contrario, la contamination en cuivre et cobalt est parfois plus faible. Pour les autres éléments, les concentrations sont similaires.

Le tableau 2 reprend les moyennes pour le pyrène et le fluoranthène, qui représentent à eux seuls 60 à 70 % des 9 HAP mesurés, et le benzo(a)pyrène, particulièrement représentatif au plan toxique.

Tableau 1.

Métaux et métalloïdes (ng/m ³)	Moyenne du 05/02 au 11/03/96				Moy. 95	Max. 05/02 au 11/03	
	Issou	Limay	Mantes	Paris	pr. banlieue	Paris	Mantois
Fer	352	304	316	359		452	560
Zinc	114	126	91	47	145	71	284
Plomb	59	74	68	58	119	82	163
Manganèse	17	16	14	10	22	187	36
Cuivre	9	10	10	15	44	22	20
Nickel	3,8	3,9	4,3	3,9	6,1	5	7,9
Cadmium	1	1	0,9	1,1	1,4	2,5	2
Chrome	1,8	1,7	1,9	1,5	4,3	2,1	3,2

Tableau 2.

HAP (ng/m ³)	Moyenne du 05/02 au 11/03/96				Moy. 95	Max. 05/02 au 11/03	
	Issou	Limay	Mantes	Paris	pr. banlieue	Paris	Mantois
Fluoranthène	6,7	6,8	8	6,7	8	9,7	12,7
Pyrène	4,1	4	5,2	4,7	7,9	6,6	8,4
Benzo(a)pyrène	0,5	0,5	0,5	0,4	1,3	1	0,7

Durant les 5 semaines de mesures on observe une grande similitude en terme de niveaux d'exposition et de composition des HAP sur les 3 sites du Mantois. Ces niveaux sont similaires à ceux mesurés à Paris-Eastman et plutôt inférieurs aux teneurs moyennes 1995 des sites d'Issy et St-Denis. Les teneurs moyennes en HAP totaux, variant de 17 ng/m³ (Issou) à 20 ng/m³ (Mantes) sont comparables à celles de Paris-Eastman (16 ng/m³). De même, la répartition relative des différents HAP de la phase particulaire est quasi identique à Paris et sur les 3 sites du Mantois.

A cette période de l'année, à Paris, les teneurs en HAP sont généralement attribuables aux sources diffuses (transports routiers et combustion fossiles). Dans la région de Mantes, les résultats ne mettent pas en évidence l'incidence de sources industrielles modifiant le profil habituel des HAP.

L'indice de fumées noires, FN, est un indicateur global qui bénéficie d'un historique important, mais sa représentativité est plus limitée que celles des PM 10 car la sensibilité de la mesure est fonction de la composition des particules. Il témoigne de la teneur en carbone imbrûlé dans les particules, dû aux combustions des sources fixes ou mobiles (véhicules diesel).

Pour compléter la campagne particulaire, l'indice FN horaire a été mesuré sur le site de Mantes pendant 2 semaines (graphique ci-dessous). Ce suivi indique quelques pointes de pollution de durées brèves (quelques heures), d'intensités modérées (max 120 µg/m³ le 20 mars), observées dans les conditions les plus défavorables à la dispersion des vents (V < 2 m/s le 22 et 25 mars).

En général sur la période, le Mantois enregistre des pics simultanés et de niveaux sensiblement plus faibles que Paris. On observe un seul cas où l'indice FN augmente notablement à Mantes alors qu'il est stable à Paris (le 29 mars).

Les hydrocarbures aromatiques monocyclique, HAM, sont des composés organiques volatils (COV). Ils concourent avec les oxydes d'azote à la formation de photo-oxydants. Au plan sanitaire, le benzène est cancérigène. En milieu urbain, ces composés sont de très bons traceurs de la circulation automobile. Leur présence peut aussi être liée à des sources industrielles. Bien que les HAM ne soient pas spécifiquement liés à la pollution particulaire, leur mesure nécessite la même logistique et il était donc intéressant de les inclure dans cette campagne.

6 HAM différents ont été mesurés. Leurs concentrations relatives sont similaires sur les sites du Mantois (tableau 3). Par rapport à leur concentration relative mesurée à Paris-Eastman, on observe une proportion plus importante de m + p xylène sur le Mantois. On relève pour le toluène, composé majoritaire des HAM mesurés, des concentrations moyennes pratiquement équivalentes à Mantes, Issou et Paris-Eastman. Elles sont sensiblement inférieures à Limay. Globalement, la contamination en HAM sur le Mantois est comparable à celle de Paris-Eastman. Elle est très supérieure à celle enregistrée en milieu rural lors d'une campagne de mesures effectuée par le LHVP en forêt de Rambouillet pendant 6 semaines d'été 1994 (toluène = 8 µg/m³ à Paris-Eastman et 1,6 µg/m³ à Sonchamp).

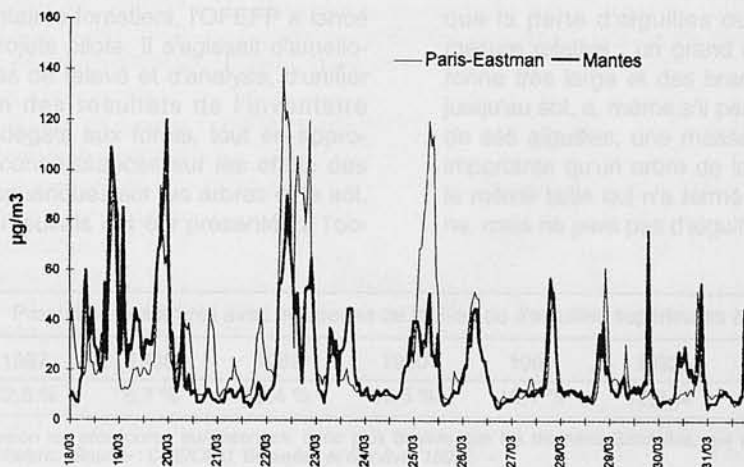


Tableau 3.

HAP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Moyenne du 05/02 au 11/03/96				Moy. 95	Max. 05/02 au 11/03	
	Issou	Limay	Mantes	Paris	pr. banlieue	Paris	Mantois
Benzène	4,4	2,9	4,9	4	5,1	4,4	11,6
Toluène	12,1	6,9	13,1	11,9	16,4	14,6	29,3
m+p xylène	6,8	4,6	8,2	5,8	8,2	7,4	15

Conclusion

L'indicateur global PM10 est souvent équivalent voire supérieur à celui mesuré sur Paris, ce qui justifie bien l'intérêt porté à la phase particulière. La contamination relative aux indicateurs spécifiques a beaucoup de similitude, en terme qualitatif et quantitatif, avec celle de Paris et sa périphérie. Ceci est vrai pour les indicateurs de la phase particulaire (métaux, HAP), comme pour les HAM, qui sont des COV.

A Mantes, qui a bénéficié de 8 semaines de mesures, les teneurs en certains polluants (zinc, manganèse, cadmium, et certains HAP) ont tendance à augmenter pendant les semaines avec vents d'Est persistants. Le phénomène n'a pas lieu à Paris-Eastman. Cette tendance doit être considérée avec prudence vu le faible nombre de points (8 résultats).

En moyenne, la contamination est très homogène sur les 3 sites étudiés qui représentent pourtant des environnements différents: Limay et Issou sont a priori moins soumis à l'influence de la circulation automobile que le centre de Mantes, et à priori plus sensibles à la proximité de sources industrielles. Le fait que le niveaux de certains polluants (plomb, HAM) indicateurs du trafic automobile soient similaires à Mantes et à Issou suggère l'influence de sources locales qui, au gré des conditions météorologiques, n'ont pas le même impact selon les sites de mesure.

En comparant ces résultats avec des données internationales (peu nombreuses), on constate que les teneurs enregistrées dans la région sont plutôt au bas des échelles observées en sites urbains.

