

Les premiers résultats de la campagne LIFE « Resolution » : un effet de loupe sur l'Ile-de-France

AIRPARIF*

NDLR : Document paru dans le n° 14 (février 2001) de « AIRPARIF actualité » et reproduit avec son autorisation.

Ce document présente les premiers résultats de la campagne de mesure sans précédent par sa durée et son envergure internationale, menée depuis septembre 2000 dans le cœur dense de l'agglomération parisienne avec le soutien actif de plus d'une centaine de municipalités franciliennes, dans le cadre de la surveillance de la pollution atmosphérique en Ile-de-France assurée par AIRPARIF.

Cette collaboration exceptionnelle entre spécialistes de l'air urbain et collectivités territoriales commence à porter ses fruits en Ile-de-France avec les premiers résultats qui permettent l'élaboration de cartes encore plus précises de la pollution de fond.

L'amélioration de la qualité de l'air des grandes villes européennes est un sujet qui depuis quelques années préoccupe de plus en plus les populations urbaines. En parallèle, les connaissances sur la pollution atmosphérique et sa surveillance ont fait de grands progrès, par exemple en Ile-de-France avec la mise en évidence de l'extension géographique de cette pollution et de l'importance de la population exposée à la pollution de fond, c'est-à-dire à la pollution ambiante à laquelle personne ne peut échapper. De plus, de nouveaux outils de mesure et de cartographie sont aujourd'hui disponibles pour suivre et comprendre encore mieux le comportement des polluants émis au plus profond du tissu urbain là où les citoyens habitent, travaillent ou circulent.

Ce contexte a conduit les réseaux de surveillance de quatre capitales européennes (Paris, Rome, Dublin et Madrid), en liaison avec le Laboratoire de la Commission européenne (basé à Ispra, en Italie) et la Fondation italienne S. Maugeri, à concevoir le programme européen de recherche LIFE « Resolution »**.

Les polluants atmosphériques surveillés dans cette étude sont principalement le dioxyde d'azote

(NO₂) et le benzène. Ces polluants émis par des sources majoritairement liées aux transports (véhicules particuliers, bus, poids lourds, deux-roues à moteur, avions...) sont de très bons indicateurs de la pollution des grandes métropoles.

La méthode de mesure utilise les tubes à diffusion passive. Les tubes sont exposés à l'air ambiant, pendant huit jours consécutifs, au cours desquels le polluant mesuré se fixe sur la cartouche absorbante entourée d'une membrane poreuse. Une analyse ultérieure de la cartouche, en laboratoire, permet de déterminer la concentration moyenne du polluant mesuré au cours de la période d'exposition.

AIRPARIF avait déjà identifié, lors d'une précédente étude, les zones de l'agglomération pour lesquelles tant les émissions de polluants que leurs concentrations dans l'air ou encore les populations exposées étaient les plus importantes. C'est ce domaine le plus concerné, le cœur de l'agglomération parisienne, qui fait l'objet de l'étude LIFE « Resolution » avec une distribution très serrée des points de mesure tous les 2 km.

Le choix de cette zone centrale a conduit à retenir 161 communes potentiellement intéressées par l'investigation ; elles ont fait l'objet de sollicitations individuelles de la part d'AIRPARIF ; 120 municipalités de l'agglomération ont finalement accepté de participer à ce projet. Après avoir contribué au choix des sites de mesure, elles assurent la mise en place puis la récupération des tubes à diffusion ainsi que leur acheminement vers des centres de collecte.

* AIRPARIF – Surveillance de la qualité de l'air en Ile-de-France. 7, rue Crillon 75 004 Paris – Tél. : 01 44 59 47 64 – Internet : www.airparif.asso.fr

** Voir aussi *Pollution Atmosphérique 2000* ; 167 : 381-4.

Dans ce contexte, ce sont plus de 300 sites de mesures provisoires qui sont ainsi mis en œuvre.

La campagne de mesure a démarré le 25 septembre 2000 simultanément dans les quatre capitales européennes dans des conditions similaires, à raison d'une semaine de mesure tous les deux mois pendant un an, les dernières mesures ayant lieu fin juillet 2001.

Un site Internet, créé spécialement pour ce programme européen, donne dans toutes les langues concernées des informations générales sur l'ensemble de l'opération. Il est accessible à partir du site Internet d'AIRPARIF (www.airparif.asso.fr).

Trois objectifs de surveillance pour la région parisienne

Les principaux objectifs sont l'établissement, à différentes échelles, de cartes de grande précision pour le dioxyde d'azote et le benzène, permettant une meilleure caractérisation du problème chronique posé par ces polluants en Ile-de-France. La durée sur près d'un an de la campagne permettra de plus un suivi des évolutions saisonnières, une optimisation des réseaux de surveillance fixes ainsi qu'une évaluation du potentiel de la méthode aux fins d'application à une surveillance permanente.

Une meilleure description du cœur dense de l'agglomération

La réalisation de **cartographies régionales à haute résolution**, c'est-à-dire avec une finesse résultant de l'implantation de capteurs tous les 2 km, a concerné le cœur dense de l'agglomération, le domaine le plus concerné défini par AIRPARIF. Ce premier objectif correspond pleinement au principal but fixé par le programme européen « Resolution » : les sites de mesure choisis (251 sites) répondent aux critères stricts d'implantation des stations de mesure dites de « fond », c'est-à-dire représentatives d'un large secteur alentour et éloignées de toute source locale de pollution (grands parkings, sorties de tunnels, axes de circulation...).

Le cœur des « quartiers » sous haute surveillance

Profitant de la mise en place d'un dispositif exceptionnel de surveillance et afin d'affiner encore le comportement des polluants à l'échelle des quartiers, deux « **zooms** » ont été établis d'une part dans le cœur historique de Paris (23 sites), et d'autre part sur les communes de Neuilly-sur-Seine et de Courbevoie (Hauts-de-Seine), représentatives de la banlieue proche de Paris (20 sites), c'est-à-dire un mélange d'urbanisme commercial dense le long des grands axes, de secteurs résidentiels et d'un centre d'affaires (le quartier de la Défense).

Des mesures à une échelle spatiale très fine ont ainsi été réalisées en implantant en moyenne un site tous les 500 m. Ces derniers sont localisés dans des

lieux aussi représentatifs que possible de sites de fond, afin de permettre leur comparaison avec les niveaux relevés sur le reste de l'agglomération. Ainsi leur implantation (parc public, terrain de sport, ruelle piétonne...), privilégie les sites dégagés et l'éloignement des sources d'émissions. Toutefois, en raison du caractère dense et rugueux de l'urbanisme du centre de la région parisienne, leur représentativité spatiale peut être limitée par l'environnement dans lequel ils se trouvent.

Le voisinage immédiat des grands axes

À titre exploratoire, ont également été étudiés quelques sites particuliers au voisinage immédiat de grands axes de trafic dans le tissu urbain avoisinant. Dans ce but, des capteurs ont été implantés suivant trois axes coupant des zones d'émissions particulières (transects) : le premier dans le Marais pour l'étude de la rue Saint-Antoine, le deuxième à travers le jardin des Tuileries pour l'étude de la rue de Rivoli et le dernier à Neuilly-sur-Seine pour l'étude de l'avenue du Général de Gaulle.

Les résultats présentés dans ce document correspondent aux deux premières campagnes de mesures qui se sont déroulées du 25 septembre au 2 octobre 2000 et du 27 novembre au 4 décembre 2000. L'intégralité des cartes et les résultats des mesures pour les deux polluants se trouvent sur le site Internet d'AIRPARIF.

Premières cartes du cœur de l'agglomération : mise en valeur de l'influence de la météorologie et des émissions

À partir des résultats obtenus sur chaque site de mesure, des cartes ont été réalisées à l'aide d'outils mathématiques s'appuyant sur les résultats de mesure et le comportement des polluants. Les cartes obtenues permettent d'avoir une information relative à la qualité de l'air en tout point de l'agglomération parisienne. Elles ont cependant un caractère encore « provisoire » car elles ne prennent pas en compte les incertitudes liées à la méthode de mesure ou à l'échantillonnage, incertitudes qui ne pourront être précisées qu'à l'issue du programme de recherche.

Les premières cartes de pollution sur l'agglomération parisienne (voir Figures 1 et 2 ci-contre), produites dans le cadre du programme « Resolution » mettent en évidence **des niveaux de dioxyde d'azote et de benzène globalement supérieurs dans le cœur dense de l'agglomération parisienne par rapport à la zone péri-urbaine**, compte tenu notamment de certaines des hétérogénéités locales, partiellement associées à l'incertitude météorologique des moyens de mesure. Cela s'explique bien évidemment par des émissions supérieures dans le cœur dense ainsi que par des conditions de dispersion contrastées.

Cartographie sur l'agglomération parisienne.
Résultats du 25 septembre au 2 octobre 2000.

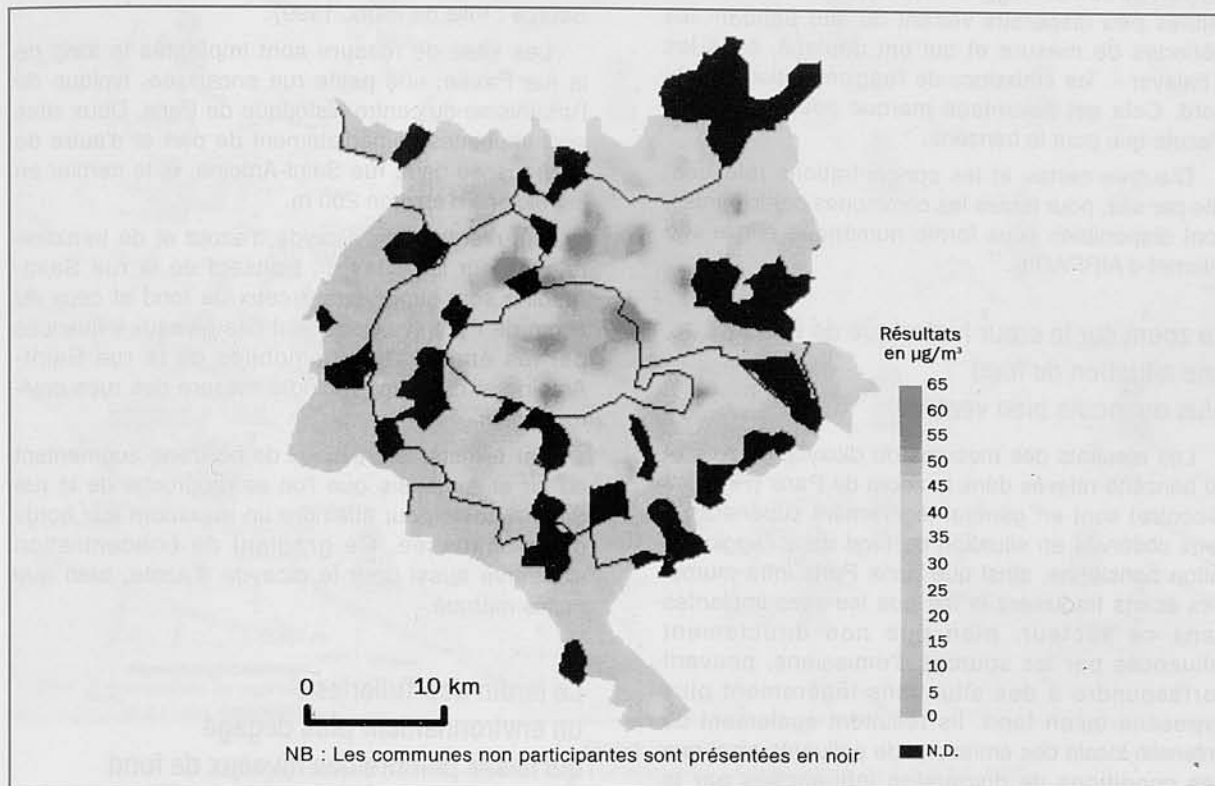


Figure 1.
Cartographie du dioxyde d'azote.

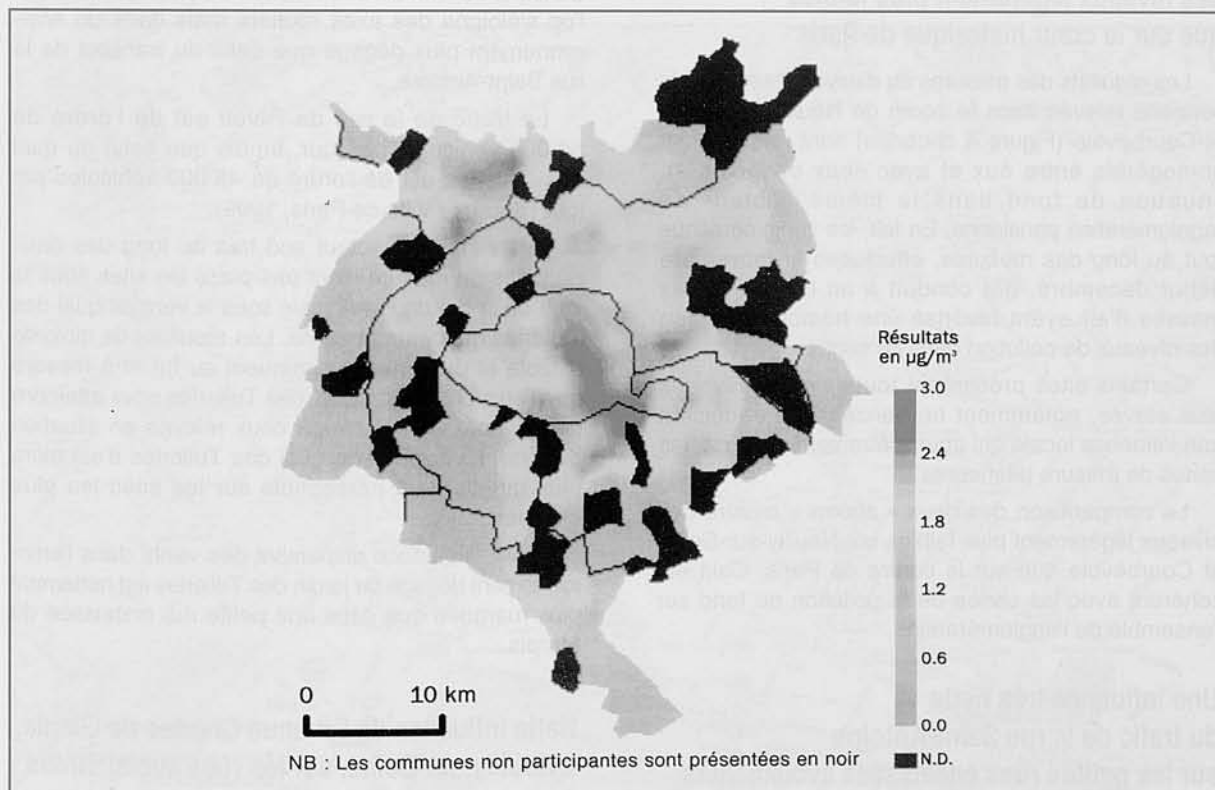


Figure 2.
Cartographie du benzène.

Les niveaux supérieurs observés au nord par rapport au sud de l'agglomération résultent des vents faibles peu dispersifs venant du sud pendant les périodes de mesure et qui ont déplacé, sans les « balayer », les émissions de l'agglomération vers le nord. Cela est davantage marqué pour le dioxyde d'azote que pour le benzène.

D'autres cartes et les concentrations relevées, site par site, pour toutes les communes participantes, sont disponibles sous forme numérique sur le site Internet d'AIRPARIF.

Le zoom sur le cœur historique de Paris : une situation de fond plus ou moins bien ventilée

Les résultats des mesures du dioxyde d'azote et du benzène relevés dans le zoom de Paris (Figure 3 ci-contre) sont en général légèrement supérieurs à ceux observés en situation de fond dans l'agglomération parisienne, ainsi que dans Paris intra-muros. Ces écarts traduisent le fait que les sites implantés dans ce secteur, bien que non directement influencés par les sources d'émissions, peuvent correspondre à des situations légèrement plus exposées qu'en fond. Ils résultent également de l'intensité locale des émissions de polluants ainsi que des conditions de dispersion influencées par la « structure urbaine » particulière de ce quartier.

Le zoom sur Neuilly-sur-Seine et Courbevoie : des niveaux légèrement plus faibles que sur le cœur historique de Paris

Les résultats des mesures du dioxyde d'azote et du benzène relevés dans le zoom de Neuilly-sur-Seine et Courbevoie (Figure 4 ci-contre) sont relativement homogènes entre eux et avec ceux observés en situation de fond dans le même secteur de l'agglomération parisienne. En fait, les vents soutenus tout au long des mesures, effectuées fin novembre début décembre, ont conduit à un brassage des masses d'air ayant favorisé une homogénéisation des niveaux de pollution dans ce secteur.

Certains sites présentent toutefois des niveaux plus élevés, notamment en benzène, et traduisent une influence locale qui pourra être confirmée par les séries de mesure ultérieures.

La comparaison des deux « zooms » montre des niveaux légèrement plus faibles sur Neuilly-sur-Seine et Courbevoie que sur le centre de Paris. Cela est cohérent avec les cartes de la pollution de fond sur l'ensemble de l'agglomération.

Une influence très nette du trafic de la rue Saint-Antoine sur les petites rues encaissées avoisinantes

Six sites de mesure ont été implantés perpendiculairement à la rue Saint-Antoine afin d'étudier l'évo-

lution des niveaux de polluants lorsque l'on s'éloigne du trafic de cet axe routier (23 000 véhicules par jour – Source : Ville de Paris, 1999).

Les sites de mesure sont implantés le long de la rue Pavée, une petite rue encaissée, typique de l'urbanisme du centre historique de Paris. Deux sites sont implantés immédiatement de part et d'autre de la chaussée de la rue Saint-Antoine, et le dernier en est éloigné d'environ 200 m.

Les résultats de dioxyde d'azote et de benzène relevés sur les sites du transect de la rue Saint-Antoine sont supérieurs à ceux de fond et ceux du zoom de Paris. Ils traduisent des niveaux influencés par les émissions automobiles de la rue Saint-Antoine et dans une moindre mesure des rues environnantes.

Par ailleurs, les niveaux de benzène augmentent au fur et à mesure que l'on se rapproche de la rue Saint-Antoine pour atteindre un maximum aux bords de la chaussée. Ce gradient de concentration s'observe aussi pour le dioxyde d'azote, bien que moins marqué.

Le jardin des Tuileries : un environnement plus dégagé qui laisse poindre des niveaux de fond

Huit sites de mesure ont été implantés dans le jardin des Tuileries perpendiculairement à la rue de Rivoli et au quai des Tuileries. Là encore, il s'agit d'étudier l'évolution des niveaux de polluants lorsque l'on s'éloigne des axes routiers mais dans un environnement plus dégagé que celui du transect de la rue Saint-Antoine.

Le trafic de la rue de Rivoli est de l'ordre de 50 000 véhicules par jour, tandis que celui du quai des Tuileries est de l'ordre de 45 000 véhicules par jour (Source : Ville de Paris, 1999).

Les vents de secteur sud tout au long des deux périodes de mesure n'ont pas placé les sites sous le vent de la rue de Rivoli mais sous le vent du quai des Tuileries qui borde la Seine. Les résultats de dioxyde d'azote et de benzène diminuent au fur et à mesure que l'on s'éloigne du quai des Tuileries pour atteindre des niveaux semblables à ceux relevés en situation de fond. L'influence du quai des Tuileries n'est alors plus directement perceptible sur les sites les plus éloignés.

Ainsi, l'influence dispersive des vents dans l'environnement dégagé du jardin des Tuileries est nettement plus marquée que dans une petite rue encaissée du Marais.

Nette influence de l'avenue Charles de Gaulle, à Neuilly-sur-Seine, sur les rues avoisinantes

Six sites de mesure ont été implantés perpendiculairement à l'avenue Charles de Gaulle (RN13) au



Figure 3.



Figure 4.

niveau de la place du Marché à Neuilly-sur-Seine, afin d'étudier l'évolution des niveaux de polluants lorsque l'on s'éloigne de cet important axe routier.

Le trafic de la RN13 est de l'ordre de 160 000 véhicules par jour (Source : DDE 92, 1999).

Les résultats de dioxyde d'azote et de benzène relevés sur les sites du transect de l'avenue Charles de Gaulle sont supérieurs à ceux de fond et à ceux du zoom de Neuilly-sur-Seine et Courbevoie.

Ils traduisent des niveaux nettement influencés par les émissions automobiles de la RN13 avec des concentrations en augmentation au fur et à mesure que l'on s'en approche.

Le maximum est atteint aux bords de la chaussée, à proximité des émissions automobiles. Les niveaux relevés sont semblables à ceux relevés au transect de la rue Saint-Antoine pour lequel le trafic et donc les émissions de polluants sont nettement inférieurs. Ceci reflète probablement l'influence dispersive plus marquée des vents sur les polluants émis près de la place du Marché en raison de

l'espace dégagé que cette dernière représente et de la largeur de l'axe RN13.

Conclusion

Dès à présent, les résultats bruts des campagnes de septembre et novembre 2000 du programme LIFE « Resolution » permettent de préciser notre connaissance en matière de pollution atmosphérique sur le cœur dense de l'agglomération, son comportement au sein de quartiers représentatifs d'un tissu urbain très dense, ainsi que l'influence d'axes de circulation importants sur leur voisinage immédiat.

Néanmoins, ces premiers résultats ne sont que partiels, quatre campagnes de mesures restant encore à exploiter. Il s'agira, à l'échéance du programme d'étude, de compléter et de préciser définitivement, notamment au regard des objectifs de qualité nationaux, le comportement du « motif » de pollution des cartes à l'échelle de l'agglomération, compte tenu de la variation saisonnière de la météorologie, des émissions de polluants ainsi que des biais de mesure.