

Le point de vue de la RATP

Dr Napoléon MATTEI

Médecin coordonnateur du Service de santé au travail, RATP

Le réseau bus de la RATP

Le réseau de bus de la RATP recouvre 380 lignes gérées par 21 centres de bus. Il transporte 3,4 millions de voyageurs par jour, sur plus de 170 millions de kilomètres par an. Nous employons plus de 12 000 machinistes. Le parc compte 4 451 véhicules. Ce réseau contribue peu à la pollution en Ile-de-France. D'après l'inventaire d'émissions d'Airparif en 2005, il y participe à hauteur de :

- 6 % pour les NO_x (contre 55 % pour la pollution routière totale) ;
- 1 % pour les COV non méthaniques (contre 24 % pour la pollution routière totale) ;
- 3 % pour les particules (contre 30 % pour la pollution routière totale).

1. Normes d'émission

Depuis 1990, les normes européennes imposent un seuil maximum d'émission pour les véhicules neufs mis en service. Ce seuil est revu à la baisse tous les trois à cinq ans. Il concerne quatre polluants : les oxydes d'azote, le monoxyde de carbone, les hydrocarbures imbrûlés et les particules PM. Les taux d'émission ont beaucoup diminué pour les oxydes d'azote. Ils ont également fortement décru mais restent désormais stables pour le monoxyde de carbone et les hydrocarbures imbrûlés. Enfin, la décroissance a été considérable pour les particules, grâce aux filtres à particules. Entre les normes Euro 0 et Euro 6, les émissions d'oxydes d'azote auront chuté 97 %, d'hydrocarbures imbrûlés de 80 %, de monoxyde de carbone de 87 % et de particules de 90 % en poids total. Euro 5 s'applique depuis octobre 2009, et Euro 6 entrera en vigueur à partir de 2014.

2. Evolution du parc de bus

En 1997, la RATP a mis en place un programme de « bus écologique » visant :

- une réduction significative des émissions de particules du parc ;
- une exploration des énergies alternatives : faisabilité, performances environnementales ;
- une réduction des consommations d'énergie.

Ce programme était alors unique en Europe par son ampleur et la diversité des technologies testées. Il s'est traduit par un certain nombre d'actions :

- le déploiement des catalyseurs et filtres à particules, entraînant une baisse des émissions de particules de plus de 90 % ainsi que des baisses variables des autres polluants ;
- l'utilisation de carburants alternatifs : aquazole (10 % d'eau + 90 % de gazole) et B30 (30 % de biocarburant + 70 % de gazole) ;
- l'accélération du renouvellement des bus SC10, qui sont les bus anciens les plus polluants ;
- le test de toutes les filières alternatives disponibles : GNV, GPL, électrique.

Pour chaque filière, des tests d'émissions ont été réalisés en enceinte fermée en utilisant le cycle de production le plus émetteur de polluant. Aujourd'hui, un bus a une durée de vie

maximale de quinze ans. La RATP achète systématiquement les bus les moins polluants. Les bus les plus anciens sont remplacés prioritairement. Des systèmes de dépollution pour les NOx commencent à apparaître. 91 % des bus fonctionnent au gazole. L'aquazole a été abandonné en 2007 pour des raisons techniques, ainsi que le GPL en 2008.

3. Evolution des émissions de polluants

La baisse du monoxyde de carbone émis par les bus est très faible. Elle est plus marquée pour les hydrocarbures imbrûlés et les oxydes d'azote, et plus forte encore pour les particules.

Dans les années à venir, nos objectifs sont de poursuivre la politique de renouvellement, de procéder à des achats de véhicules hybrides (utilisés dès 2011) et de mener une veille sur les technologies émergentes (biocarburants de seconde génération et véhicules électriques à moyen terme, filière hydrogène à long terme).

Le réseau ferré de la RATP

Le réseau ferré de la RATP est un maillage très complexe qui occupe environ 10 000 salariés postés en souterrain. La surveillance pour les voyageurs s'effectue au travers du réseau « Squales » : mesures en continu de la température, de l'humidité relative, du dioxyde de carbone, des oxydes d'azote et des particules. Trois stations sont instrumentées : Châtelet (ligne 4), Franklin D. Roosevelt (ligne 1) et Auber (RER A). Depuis janvier 2008, ces résultats sont mis en ligne chaque semaine sur le site de la RATP. Entre 2004 et 2008, les particules ont baissé de 16 % à la station Châtelet et de 15 % à la station Franklin D. Roosevelt. En revanche, le taux de NO₂ sur les quais a plutôt augmenté. Cela peut tenir à l'amélioration de la ventilation qui nous rapproche davantage des taux constatés à l'extérieur.

Nous avons passé une convention avec la Ville de Paris pour effectuer chaque année des mesures physiques, chimiques et bactériologiques sur les quais, dans les couloirs de correspondance et dans les rames de métro et de RER.

1. Résultats de la surveillance environnementale sur les lignes

La température varie entre 17 et 27 degrés, avec une moyenne de 20 degrés. L'hygrométrie varie entre 35 % à 45 %. La teneur en CO₂ est en moyenne de 800 PPM ; elle est peu dispersée et atteint 1 200 PPM sur le RER A. La teneur en bactéries se situe autour de 1 500 unités formant une colonie par mètre cube, plus importante sur le RER A en raison d'une plus grande fréquentation.

2. La réduction de la pollution en particules

Dans le cadre de la réduction du taux de particules des enceintes ferroviaires, plusieurs pistes d'amélioration ont été évaluées :

- le chaulage des tunnels et le lessivage des voies - sans résultat probant ;
- la mise en extraction des ventilateurs ;
- l'amélioration des zones à ventiler, avec de nouvelles ventilations ;
- la rénovation du matériel, avec un travail sur les garnitures de frein ;
- l'augmentation du freinage électrique avec récupération d'énergie sur les matériels ;
- l'achat de nouveau matériel MI2N remplaçant progressivement le MS61 ;
- le ciblage des polluants avec éradication ponctuelle.

La surveillance pour les salariés

1. Volet métrologique

Nous avons mis en place un partenariat avec un certain nombre d'institutions scientifiques (INRS, InVS, instituts interuniversitaires...) afin d'effectuer des mesures et de contribuer à la surveillance de l'air inhalé par les salariés. L'objectif de cette surveillance était de caractériser la qualité de l'air inhalé par les personnes n'utilisant pas d'équipement de protection individuelle : conducteurs, agents de manœuvre, de recette et de contrôle. Un technicien équipé d'une pompe adaptée a suivi les agents RATP pendant toute la durée de leur service, réalisant environ 340 mesures unitaires. Nous avons ainsi étudié les relations entre les caractéristiques du matériel roulant et l'environnement professionnel. Un relevé très précis d'activité a été établi par le technicien pour chaque mesure. Les paramètres mesurés étaient les PM10 et PM2.5, les hydrocarbures aromatiques monocycliques, la silice cristalline, l'amiante, les fibres minérales artificielles, les endotoxines et les allergènes.

La mesure de la silice cristalline, de l'amiante et des fibres minérales artificielles a été abandonnée, car les quantités trouvées étaient trop faibles. Selon les métiers et les lignes, les taux de PM2,5 et PM10 varient entre 50 et 300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Ils sont donc largement supérieurs aux taux constatés en matière de pollution routière, mais ne concernent pas le même type de particules. La répartition des polluants n'est pas uniforme en fonction des lignes. Si le fer et les carbones sont majoritaires sur toutes les lignes, on trouve du manganèse dans le RER A et le RER B (ce qui s'explique par les caractéristiques techniques des voies) et du plomb sur les lignes 3, 5, 7 et 11 - pour des raisons qui restent difficiles à expliquer. L'arsenic que l'on trouve dans les lignes 5, 6, 7 bis, 12 provient certainement d'une pollution tellurique.

2. Volet sanitaire

Nous avons également mené des études sanitaires sur quelque 2 000 personnes travaillant en souterrain ou non. En matière de bronchite chronique, d'asthme actuel, de volume expiratoire maximum seconde (VEMS) et de capacité vitale forcée (CVF), nous n'avons pas constaté d'effet néfaste entraîné spécifiquement par le travail en souterrain.

3. Conclusion

L'absence de relation significative entre les indicateurs sanitaires et les indicateurs d'exposition à l'air des enceintes ferroviaires souterraines est rassurante, mais n'est pas garante d'une absence d'effet sanitaire. En revanche, si des effets sanitaires existaient, il est vraisemblable qu'ils seraient peu importants, puisqu'ils ne sont pas mis en évidence par notre étude. Il est également possible que les indicateurs qui ont été considérés ne permettaient pas

l'étude de cette problématique. Notre ambition est de poursuivre les analyses statistiques avec d'autres indicateurs :

- en se rapportant aux niveaux d'indicateurs de qualité de l'air mesurés dans le cadre du volet métrologique ;
- en tenant compte de la carrière des agents dans la durée et non pas à un instant donné ;
- en analysant la fonction cardiovasculaire.

L'étude Edgar des causes de mortalité n'a pas montré de mortalité excessive par phénomène pulmonaire chez nos populations. Dans tous les cas, ces résultats ne doivent faire baisser la garde dans la recherche de solutions à la diminution globale de la pollution métallique de nos enceintes.