



Liens trafic-pollution sur le boulevard périphérique, Paris

par Miriam Basso et Guillaume Damart

Janvier 2016

Résumé

Pour surveiller la qualité de l'air ambiant et définir les mesures nécessaires en cas de pic de pollution, les organismes de surveillance de l'air disposent de modèles déterministes permettant d'estimer de façon en apparence précise la teneur en l'ensemble des polluants. Ces modèles font l'hypothèse de relations simples entre trafic et teneur en polluants.

En 2015, la SCM a été chargée par le Bureau Qualité de l'air, Direction Générale de l'Energie Climat, d'élaborer une méthode probabiliste permettant d'estimer le risque de pollution en un polluant donné en fonction du trafic (nombre de véhicules empruntant une artère donnée en un temps donné), et en fonction de la vitesse des véhicules. Les résultats montrent que les liens sont loin d'être aussi déterministes qu'on le pensait. Pour toutes les valeurs du trafic, la probabilité de dépasser le seuil réglementaire de NO₂ est plus élevée à 50 qu'à 70 km/h. Ceci est également vrai pour 80 km/h, si le trafic est supérieur à 6 000 véhicules par heure. La réduction de la vitesse, pour un trafic donné, se traduit donc par une augmentation du risque de pollution en NO₂, contrairement à ce que l'on croit généralement.

I. Principe de la méthode

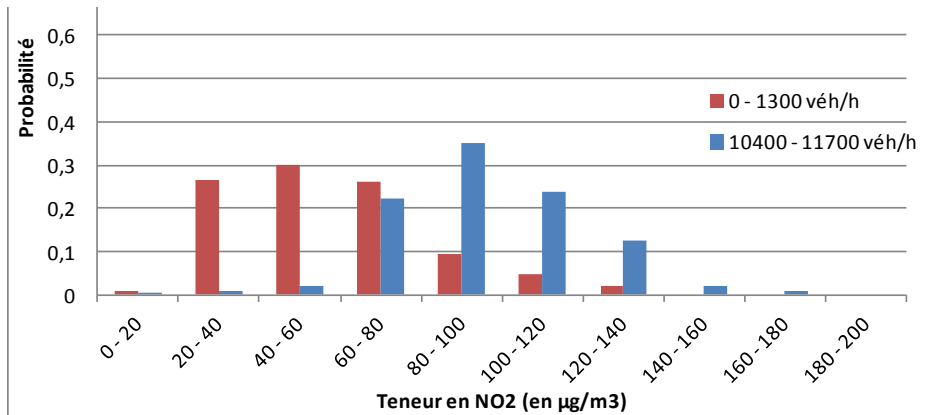
Les liens existant entre trafic et pollution sont nécessairement complexes ; de multiples facteurs entrent en jeu : météo, vitesse des véhicules, nature du parc automobile, etc. La mise en œuvre de méthodes probabilistes est donc adaptée à ce type de question.

II. Données exploitées

La SCM a exploité des données provenant de trois sites du boulevard périphérique de Paris, pour les années 2012, 2013 et 2014. Il s'agit des concentrations horaires en monoxyde d'azote (NO), en dioxyde d'azote (NO₂), en particules PM2.5 et en particules PM10, de comptages routiers horaires et de mesures de vitesses moyennes horaires des véhicules.

III. Evolution de la teneur en polluant en fonction du trafic

L'analyse met en évidence que le lien entre trafic et concentration n'est pas univoque : pour une tranche de trafic donnée, plusieurs concentrations peuvent être rencontrées. Ceci est illustré par le graphique I où la pollution en NO₂ générée par un trafic faible (0 – 1300 véhicules/h), représentée par l'histogramme bleu est comparée à la pollution en NO₂ générée par un trafic fort (10400 – 13000 véhicules/h), représentée par l'histogramme rouge.



Graphique I : Distribution de la pollution en NO₂ pour un trafic faible et un trafic fort

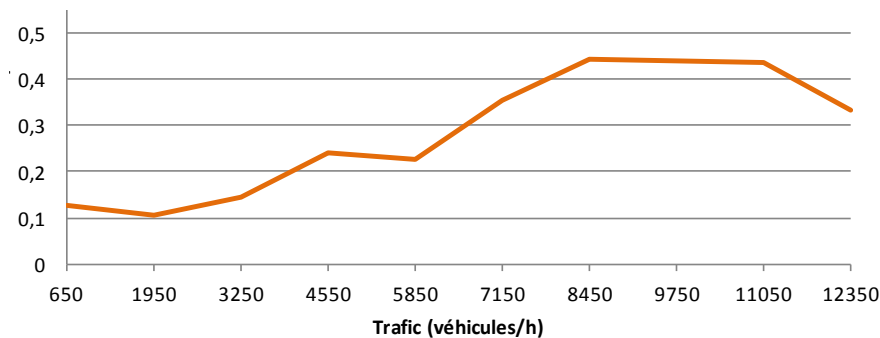
Pour une valeur de trafic donnée, il n'y a pas de valeur unique de concentration en NO₂, mais une plage de possibilités. Autrement dit la relation trafic - concentration ne peut pas être modélisée par une relation simple, contredisant ainsi les modèles généralement utilisés.

IV. Evolution du risque de pollution en fonction du trafic

L'analyse permet de vérifier qu'augmenter le trafic augmentera le risque de pollution. Toutefois, cette relation diffère en fonction du polluant pris en compte :

- de façon monotone et croissante pour le NO₂ ;
- seulement jusqu'à un seuil donné pour les particules PM_{2.5} et PM₁₀.

Le seuil réglementaire de pollution est de 50 µg/m³ pour les PM₁₀. Le graphique II représente la probabilité de dépassement de ce seuil, pour chaque tranche de trafic.

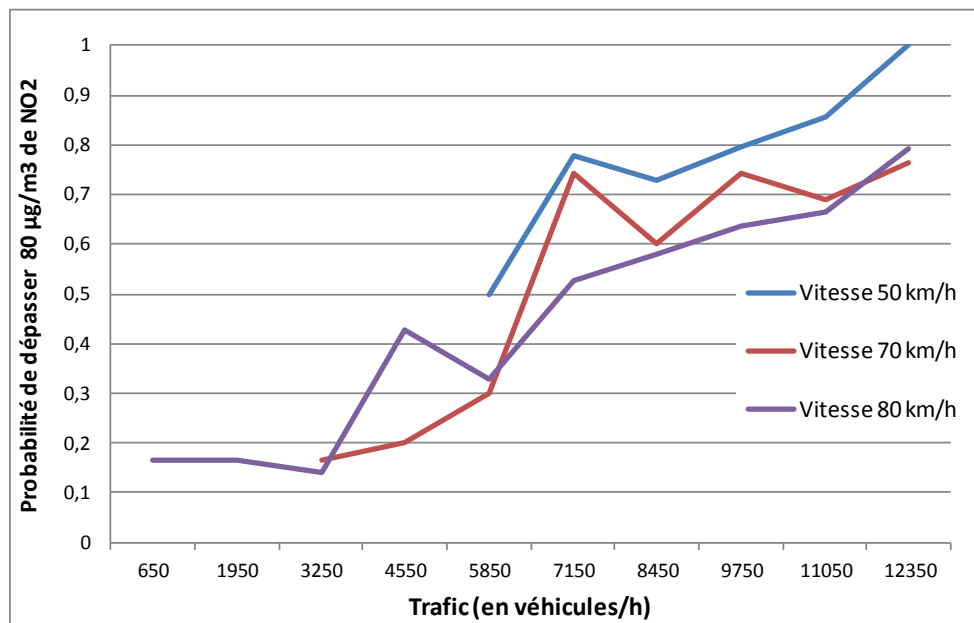


Graphique II : Probabilité de dépasser 50 µg/m³ de [PM10] en fonction du trafic

La probabilité de dépassement du seuil réglementaire de PM10 augmente en fonction du trafic jusqu'au seuil de 8 450 véhicules/h. A partir de ce seuil, elle est constante et de l'ordre de 0.45. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ce fait : réactions physico-chimiques, qualité des capteurs de trafic, incertitude des mesures de concentrations, etc.

V. Impact de la vitesse

Notre analyse trafic – concentration a été affinée en prenant en compte la vitesse. Le graphique III représente les probabilités de dépassement d'un seuil réglementaire en fonction du trafic pour trois vitesses :



Graphique III : Probabilité de dépasser 80 µg/m³ de [NO₂] en fonction du trafic pour 50, 70 et 80 km/h

Pour toutes les valeurs de trafic, la probabilité de dépasser le seuil réglementaire de NO₂ est plus élevée à 50 qu'à 70 km/h. En effet, la courbe bleue (50 km/h) est toujours au-dessus de la courbe rouge (70 km/h). Ceci est également vrai pour 80 km/h; pour un trafic supérieur à 6 000 véhicules par heure.

A trafic égal, le risque de pollution en NO₂ est plus important à vitesse réduite qu'à forte vitesse. Ceci n'est pas aussi clair pour la pollution en particules fines (les courbes se croisent : aucune tendance sur l'impact de la vitesse ne se dégage).