

L'épisode de pollution du 30 septembre 1997

L'épisode de pollution du 30 septembre 1997 qui a donné lieu à la mise en place de la circulation alternée le lendemain a suscité de nombreuses questions du grand public, mais aussi des autorités responsables de la prise de la mesure de la circulation alternée.

Parmi les principales interrogations, citons les points suivants:

- 🔍 Quelles furent les contributions respectives des différents types de sources d'émissions?
- 🔍 Pour quelles raisons, les secteurs SE et E de l'agglomération ont-ils connus les niveaux de pollution les plus forts?
- 🔍 Si la mesure de circulation alternée n'avait pas été prise, quels niveaux auraient été enregistrés?
- 🔍 Si les conditions météo du 30 septembre s'étaient maintenues le 1er octobre, quels niveaux de pollution auraient été atteints?
- 🔍 Peut-on déterminer et quantifier les contributions respectives de la prise de mesure de la circulation alternée et de la modification des conditions météo dans l'amélioration de la qualité de l'air enregistrée le 1er octobre?

Seul le recours à un système de modélisation de la pollution atmosphérique peut permettre d'apporter des éléments de réponse à ces questions : d'une part en reconstituant l'épisode tel qu'il s'est déroulé pour mieux comprendre les causes d'occurrence du phénomène et sa dynamique, d'autre part en simulant un certain nombre de scénarii portant sur des modifications des conditions d'émissions ou des conditions météorologiques.

C'est ce travail de simulation et de compréhension qu'à effectué AIRPARIF avec son système de modélisation de la pollution atmosphérique, SIMPAR.

Reconstitution de l'épisode

Une première évaluation de l'évolution des émissions au cours des journées du 30 septembre et du 1er octobre 97 a pu être réalisée par AIRPARIF en utilisant les informations disponibles au sein de la base de données d'émissions du système de modélisation SIMPAR.

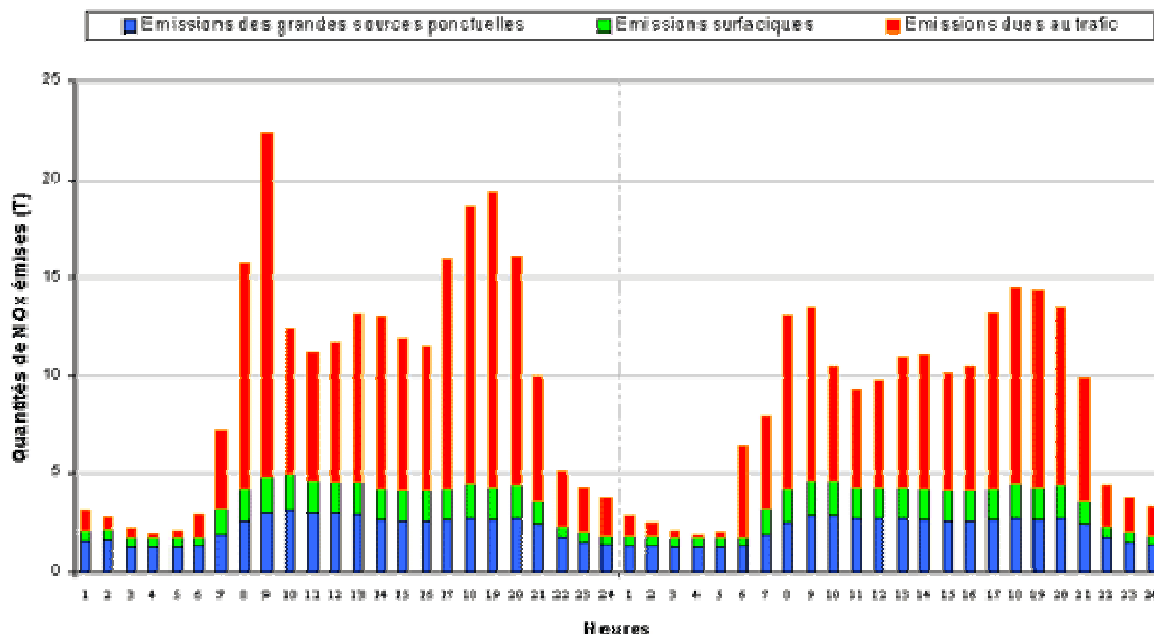
Différents éléments d'évaluation des conséquences, en terme de trafic, de la mise en place de la circulation alternée ont permis de mettre en évidence :

- 🔍 une diminution générale du trafic le 1^{er} octobre de l'ordre de 13% du fait que le 1^{er} octobre est un mercredi
- 🔍 un avancement de l'heure de pointe du matin
- 🔍 un étalement de la pointe du soir
- 🔍 des baisses supplémentaires de trafic par zone : -15% sur les communes limitrophes de Paris concernées par la mesure de circulation alternée, -20% sur Paris et le boulevard périphérique et -8% sur le reste de l'Ile-de-France.

Toutes ces données et hypothèses concernant les émissions ont été introduites dans la chaîne de calcul des émissions du système SIMPAR afin de produire un cadastre d'émissions heure par heure pour les journées du 30 septembre et du 1er octobre 97.

Avec ces hypothèses, les émissions globales de NOx dans les domaines considérés enregistrées pour le 1^{er} octobre ont baissé de 15% par rapport à celles de la veille. Cette valeur est essentiellement liée à la baisse des émissions dues au trafic (-22%). Les émissions surfaciques ont été stables sur les deux journées et les émissions des grandes sources ponctuelles ont baissées de 3%.

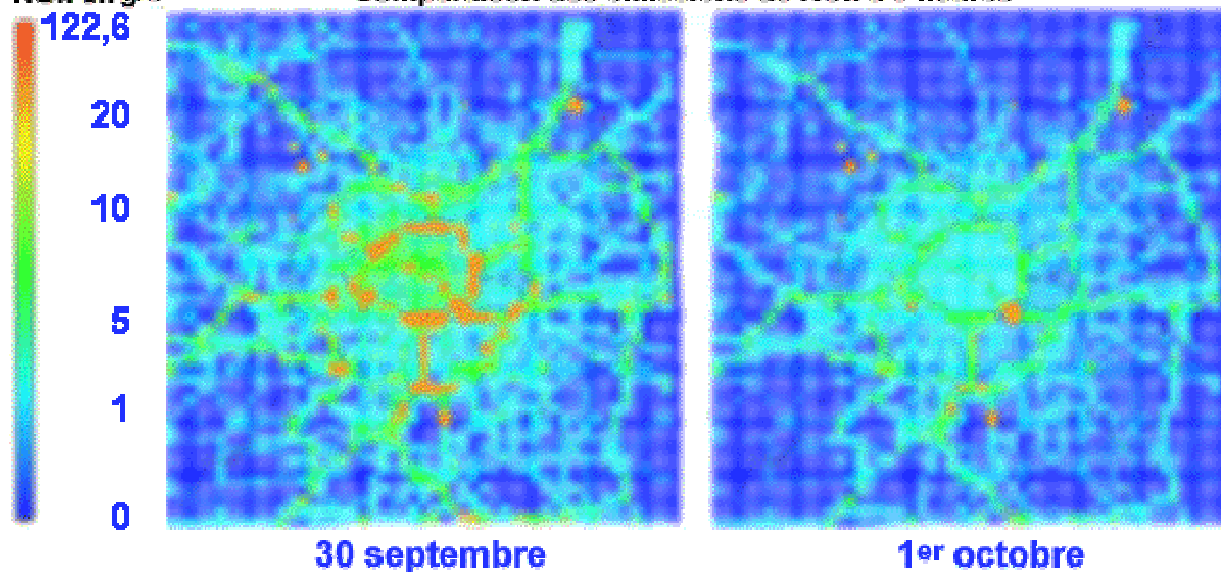
**Profils de variation horaire des émissions totales de NOx
pour les journées du 30 septembre et du 1^{er} octobre 1997**



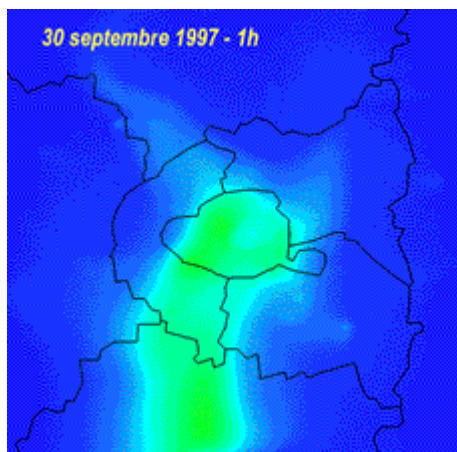
La comparaison des variations horaires des émissions entre les deux journées fait apparaître que l'impact sur les émissions, de la mise en place de la circulation alternée est particulièrement nette aux périodes de pointes de trafic.

NOx en g/s

Comparaison des émissions de NOx à 9 heures



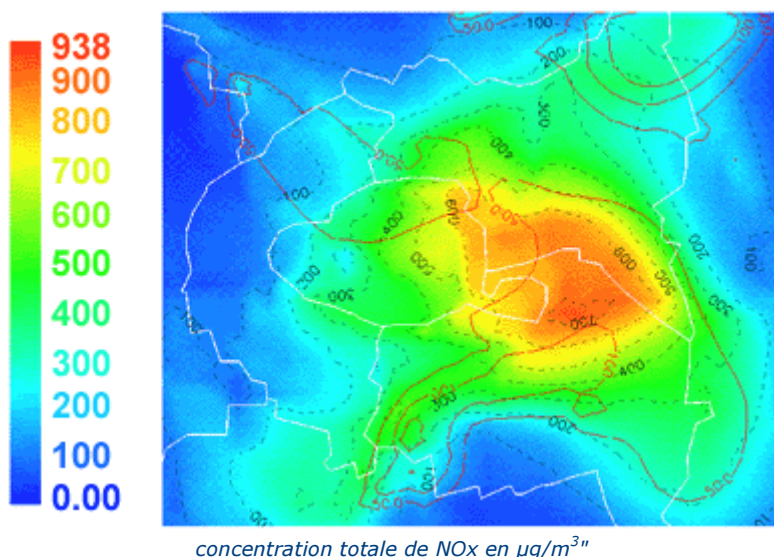
La comparaison des variations spatiales des émissions à 9 heures du matin pour les deux jours, illustre bien la baisse des émissions du trafic et également la baisse des émissions des grandes sources ponctuelles liés à l'arrêt de certaines installations (ex : centrale EDF de Vitry).



Une simulation des concentrations d'oxyde d'azote de ces 2 jours a été réalisée et le résultat est en accord avec les mesures effectuées pour la même période par les capteurs d'AIRPARIF.

En particulier, la dynamique de l'épisode et l'ordre de grandeur des phénomènes sont bien rendus par la simulation. Ce sont bien les secteurs est et sud-est qui ont été le plus touchés le 30 septembre par la pollution par rapport au reste de l'agglomération avec des concentrations dépassant à 12 heures 900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Contribution des différents émetteurs à l'épisode de pollution du 30 septembre 1997



De plus en simulant pour le 30 septembre, les concentrations d'oxydes d'azote qui résultent des émissions de chacun des 3 grands types de sources (trafic, gros émetteurs fixes, sources surfaciques diffuses) et en les reportant chacune sous forme d'iso-concentration de couleurs différentes (rouge pour les grosses sources fixes, pointillés noirs pour le trafic) sur une même carte de concentrations totales en NOx (plages colorées) on peut déduire que, dans la zone où les concentrations dépassent 900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (plages rouges), la contribution de la source trafic s'élève à 80% (700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) celle des sources ponctuelles ne représente que 10% (90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) de même que celle des sources diffuses.

De ce fait, cet épisode de pollution est sans conteste essentiellement dû à une pollution d'origine automobile, et la prise d'une mesure relative au trafic automobile était des plus légitimes.

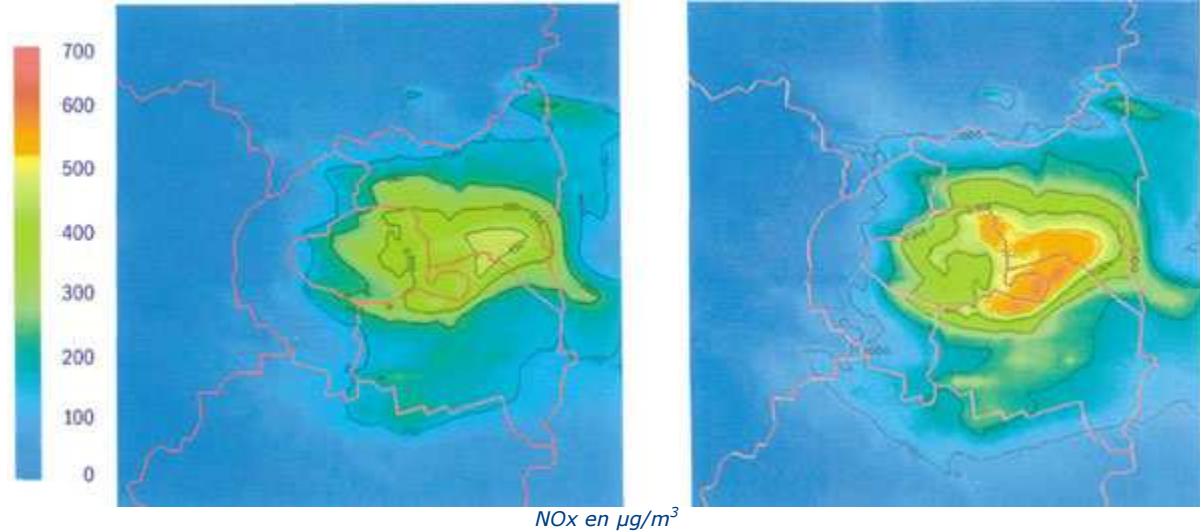
Mise en œuvre de scénarii

Afin de répondre aux nombreuses interrogations émanant des autorités et du grand public concernant l'amélioration de la qualité de l'air observée le 1er octobre 1997 (effet de la circulation alternée / effet de la météorologie) différents scénarii ont été élaborés permettant par rapport au scénario de référence décrivant ce qui a été réellement observé, de modifier les conditions d'émissions ou de météorologie.

Scénario 1 :

- ☉ La météo et les émissions du 30 septembre ainsi que de la météo 1^{er} octobre sont conservées.
- ☉ On admet que les émissions en NOx du 1^{er} octobre sont celles d'un mercredi moyen de l'année. C'est à dire qu'on se place dans la situation où la mesure de circulation alternée n'aurait pas été prise.

Cartes de pollution en oxydes d'azote à 10h, le matin du 1^{er} octobre, avec et sans circulation alternée



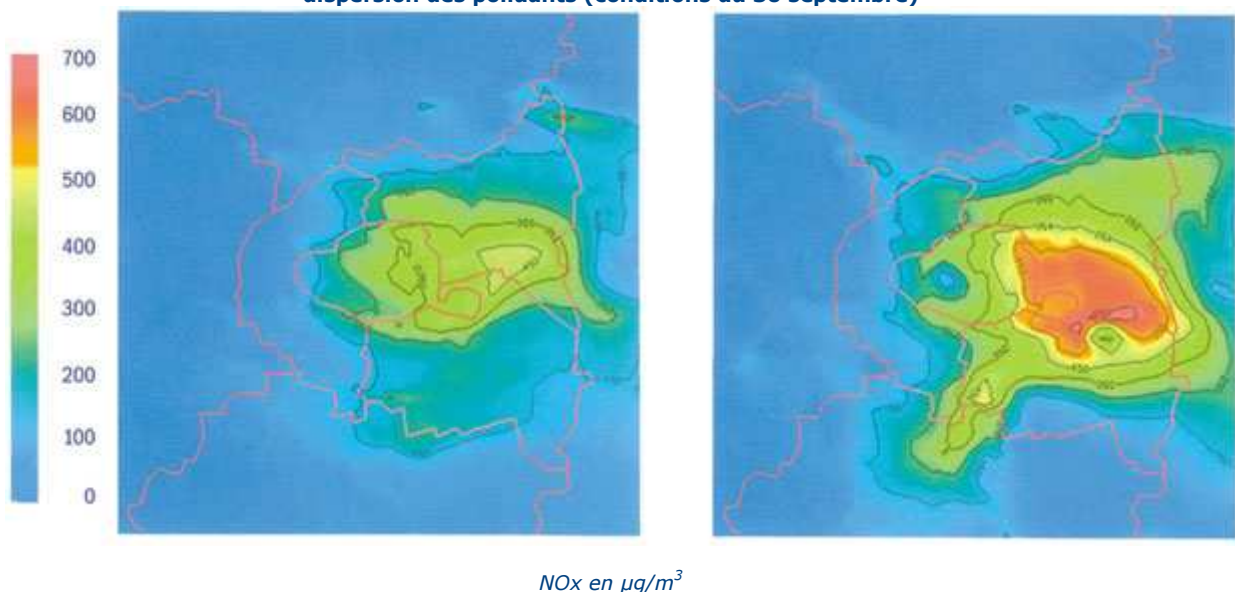
Les résultats de simulation montrent que la qualité de l'air aurait été beaucoup plus mauvaise avec des concentrations de NOx supérieures de 20% dans certaines zones comme le secteur Est de la proche banlieue parisienne.

La circulation alternée a permis une amélioration de la qualité de l'air sur toute la zone concernée par cette mesure avec des réductions de concentrations de NOx pouvant atteindre sur certaines zones jusqu'à 20%.

Scénario 2 :

Les conditions météorologiques du 1^{er} octobre sont modifiées en les rendant identiques à celles de la veille, plus défavorables à la dispersion des polluants. Ce scénario permet de quantifier le rôle joué par les conditions météorologiques dans la baisse des niveaux de pollution enregistrée le 1^{er} octobre.

Cartes de pollution en oxydes d'azote du 1^{er} octobre (avec circulation alternée), avec d'une part les conditions météorologiques observées ce jour là et d'autres part avec des conditions plus défavorables à la dispersion des polluants (conditions de 30 septembre)



La simulation montre que les niveaux de NOx atteints auraient été bien supérieurs à ceux observés, le maximum des concentrations se situant vers 13 heures au lieu de 10 heures.

L'amélioration des conditions dispersives de l'atmosphère, le 1^{er} octobre a joué un rôle important dans la diminution des niveaux observés, à la fois en écourtant la période où les niveaux ont été élevés le matin et en diminuant les maxima de l'ordre de 25% localement

Ces différentes simulations sont essentielles pour comprendre l'influence de la mise en oeuvre de mesure de restriction de circulation automobile lors d'un épisode de pollution.