

Campagne de mesures temporaire

Aix-en-Provence Cours Sextius

Du 14 au 26 septembre 2000

S O M M A I R E

<u>PRESENTATION ET CARACTERISATION DU SITE</u>	3
<u>PRESENTATION DU SITE</u>	3
EMPLACEMENT	3
<u>CARACTERISATION DU SITE</u>	3
ENVIRONNEMENT GENERAL	3
ENVIRONNEMENT PROCHE	3
<u>OBJECTIFS ET PARAMETRES MESURES</u>	4
<u>OBJECTIFS</u>	4
<u>PARAMETRES MESURES</u>	4
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	4
<u>RESULTATS DISCUSSION</u>	5
<u>DIOXYDE D'AZOTE (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	5
ORIGINE ET DYNAMIQUE	5
EFFETS SANITAIRES	5
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000	5
<u>PARTICULES EN SUSPENSION (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	6
ORIGINE ET DYNAMIQUE	6
EFFETS SANITAIRES	6
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000	6
<u>MONOXYDE DE CARBONE (POLLUTION AUTOMOBILE)</u>	7
ORIGINE ET DYNAMIQUE	7
EFFETS SANITAIRES	7
RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000	7
<u>EXEMPLE DE JOURNEES : 20 AU 22 SEPTEMBRE</u>	9
<u>CONCLUSION</u>	11

PRESENTATION ET CARACTERISATION DU SITE

Présentation du site

EMPLACEMENT

Cours Sextius, entre les numéros 5 et 5 bis, Aix-en-Provence

Caractérisation du site

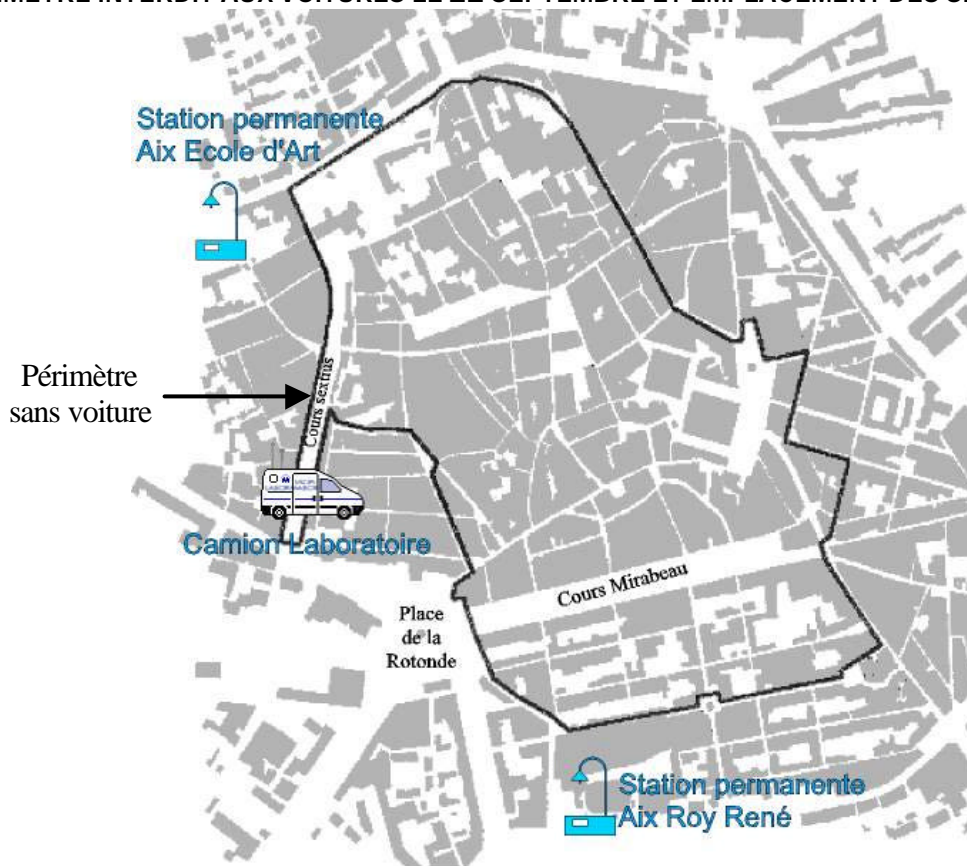
ENVIRONNEMENT GENERAL

Le site de mesure, sur le cours Sextius, se trouve à l'intérieur du périmètre interdit à la circulation automobile à l'occasion de la journée sans voiture du 22 septembre 2000.

ENVIRONNEMENT PROCHE

Le laboratoire était placé en bas du cours Sextius, en bordure directe de la circulation automobile. Cette situation à proximité du trafic avait pour but de mesurer directement l'impact d'un arrêt de la circulation sur l'axe.

PERIMETRE INTERDIT AUX VOITURES LE 22 SEPTEMBRE ET EMPLACEMENT DES SITES DE MESURE



OBJECTIFS ET PARAMETRES MESURES

Objectifs

- ?? Evaluer l'impact de la journée sans voiture du 22 septembre 2000 sur la qualité de l'air à l'intérieur du périmètre interdit à la circulation automobile.
- ?? Evaluer les niveaux de pollution présents sur le Cours Sextius par rapport aux stations permanentes du réseau.

Les sites permanents du réseau sont utilisés comme points de référence pour évaluer l'impact de la journée sans voiture. Parmi les quatre stations de mesures du réseau aixois, deux sont installées en proximité du périmètre restreint et serviront de références principales :

- ?? Aix Roy René, station de trafic (SO₂, NO/NO₂, CO).
- ?? Aix Ecole d'Art, station de fond urbaine (O₃, NO/NO₂).

Les 2 autres stations à l'écart du centre-ville :

- ?? Une à l'ouest, Aix Jas de Bouffan, en fond urbain.
- ?? Une au nord, Aix les Platanes, en fond périurbain.

Paramètres mesurés

PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

- | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--|
| ?? NO/NO ₂ | (monoxyde et dioxyde d'azote) | traceur de la pollution automobile |
| ?? CO | (monoxyde de carbone) | traceur de la pollution automobile |
| ?? PM ₁₀ | (particules en suspension) | traceur de la pollution automobile et industrielle selon les contextes |

Remarque : le laboratoire mobile mesure également l'ozone et le dioxyde de soufre, mais la présente étude portant sur la pollution automobile, ces polluants n'apportent pas d'éléments pour répondre à l'objectif mentionné ci-dessus. Les résultats de ces mesures sont néanmoins mentionnés dans cette étude à titre d'information.

RESULTATS DISCUSSION

Dioxyde d'azote (pollution automobile)

ORIGINE ET DYNAMIQUE

Le NO₂ (dioxyde d'azote) est un polluant d'origine automobile principalement, issu de l'oxydation de l'azote atmosphérique et du carburant lors des combustions à très hautes températures. C'est le NO (monoxyde d'azote) qui est émis à la sortie du pot d'échappement, il est oxydé en quelques minutes en NO₂. Malgré la rapidité de cette réaction, le NO₂ est un polluant secondaire, que l'on retrouve en quantité relativement plus importante à proximité des axes de forte circulation et dans les centres-villes. Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver. Les oxydes d'azote sont des précurseurs de la pollution photochimique et de dépôts acides (formation d'acide nitrique).

EFFETS SANITAIRES

Ses principaux effets sur la santé occasionnent une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et des troubles de l'immunité du système respiratoire.

RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000

NO ₂ en µg/m ³ .	Sextius	Aix Roy René	Aix Ecole d'Art
Moyenne sur la période	62	46	32
Maximum horaire	119	116	116
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation du PRQA PACA (135 µg/m ³ /h)	0	0	0
Maximum journalier	78	61	53

Il apparaît que la station temporaire installée sur le Cours Sextius présente, sur la quinzaine de jours de mesures des concentrations en polluants automobiles plus importantes que celles du réseau fixe. Les concentrations en monoxyde et dioxyde d'azote représentent environ le double des mesures relevées sur les stations dites de trafic et de fond.

Sur le Cours Sextius, même si la fréquence du trafic est moins importante que sur le boulevard du Roy René, la situation encaissée du site ne permet pas une bonne dispersion des polluants dans l'air.

Particules en suspension (pollution automobile)

ORIGINE ET DYNAMIQUE

Les PM₁₀ (particules en suspension d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10µm) sont principalement issus de la combustion des produits pétroliers.

Les sources principales en sont donc l'automobile (diesel en particulier) et l'industrie, avec une prédominance de l'automobile, surtout dans les zones fortement urbanisées. Les niveaux élevés sont enregistrés lors de conditions anticycloniques hivernales.

EFFETS SANITAIRES

Ses effets sur la santé sont une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une irritation des voies respiratoires inférieures, des effets mutagènes et cancérigènes (dus notamment aux hydrocarbures aromatiques polycycliques, ou HAP, adsorbés à la surface des particules) et une mortalité prématurée.

RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000

PM ₁₀ en µg/m ³ .	Sextius	Aix Roy René	Aix Jas de Bouffan
Moyenne sur la période	28	28	26
Maximum horaire	60	87	75
Maximum journalier	42	48	43
Nombre de jours de dépassements de la valeur limite européenne (50 µg/m ³ /j : objectif 1/1/2005)	0	0	0

Les poussières présentent un caractère d'homogénéité sur l'agglomération aixoise, avec des concentrations moyennes de l'ordre de 28 µg/m³, sur cette période de septembre. Les écarts entre les sites de mesures sont beaucoup plus gommés que pour le dioxyde d'azote, ce qui est caractéristique des particules en suspension, dont les niveaux sont plus homogènes sur des zones de la taille d'une agglomération.

Monoxyde de carbone (pollution automobile)

ORIGINE ET DYNAMIQUE

Le CO (monoxyde de carbone) est un polluant issu de combustions incomplètes.

Il est principalement émis par l'automobile (à faible vitesse : ralentissements, bouchons). On le retrouve principalement à proximité des axes à fort trafic. Il est plus particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique : situations anticycloniques et inversions thermiques en hiver qui limitent sa dispersion très rapide en milieu très confiné.

EFFETS SANITAIRES

Il provoque une baisse de l'oxygénation du sang (hypoxie) en se fixant à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine. C'est aussi un neurotoxique (céphalées, troubles du comportement, vomissements) et un myocardiotoxique et provoque des troubles sensoriels (vertiges).

RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000

CO en mg/m³.	Sextius	Aix Roy René
Moyenne sur la période	1.2	0.6
Maximum horaire	3.0	3.1
Nombre d'heures de dépassements de la recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé (30 mg/m³/h)	0	0
Maximum journalier	1.6	0.8

Les concentrations moyennes en monoxyde de carbone sont deux fois plus élevées sur le site du cours Sextius que sur le Boulevard du Roy René. Ceci est du, comme pour les oxydes d'azote, à la moins bonne aération du cours Sextius : la faible circulation de l'air du fait de la densité de bâti favorise l'accumulation des polluants au niveau de la rue.

Autre Polluants : dioxyde de soufre, ozone

ORIGINE ET DYNAMIQUE

?? L'O₃ (ozone) est un polluant issu de réactions complexes faisant intervenir les NO_x (oxydes d'azote) et les COV (composés organiques volatils) sous l'action du rayonnement solaire. De part ses conditions de formation, l'ozone est présent surtout en été et pendant les heures les plus ensoleillées de la journée.

?? Le SO₂ (dioxyde de soufre) est un polluant d'origine principalement industrielle, issu de la combustion de produits pétroliers. En ville, il provient des activités anthropiques et notamment des combustions au fuel (chauffages domestiques). Il est particulièrement présent lors des conditions de forte stabilité atmosphérique.

EFFETS SANITAIRES

?? Pour l'ozone, les effets sur la santé correspondent à une irritation des muqueuses bronchiques et oculaires, une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique

?? Pour le dioxyde de soufre, les effets sur la santé sont une altération de la fonction respiratoire chez l'enfant en particulier, une exacerbation des gênes respiratoires, des troubles de l'immunité du système respiratoire, un abaissement du seuil de déclenchement chez l'asthmatique, une mortalité prématurée. De plus, c'est un cofacteur de la bronchite chronique.

RESULTATS SUR LA PERIODE DU 14 AU 26 SEPTEMBRE 2000

en µg/m ³ , site Cours Sextius	SO ₂	O ₃
Moyenne sur la période	9	24
Maximum horaire	68	91
Valeur horaire de référence	Valeur limite européenne : 350	Seuil européen d'information de la population : 180
Maximum journalier	26	36
Valeur journalière de référence	Valeur limite européenne : 125	Seuil européen de protection de la végétation : 65

La présente étude portant sur la pollution automobile, ces polluants n'apportent pas d'éléments pour répondre à l'objectif de l'étude. Les mesures ne sont donc pas exploitées ici.

Exemple de journées : 20 au 22 septembre

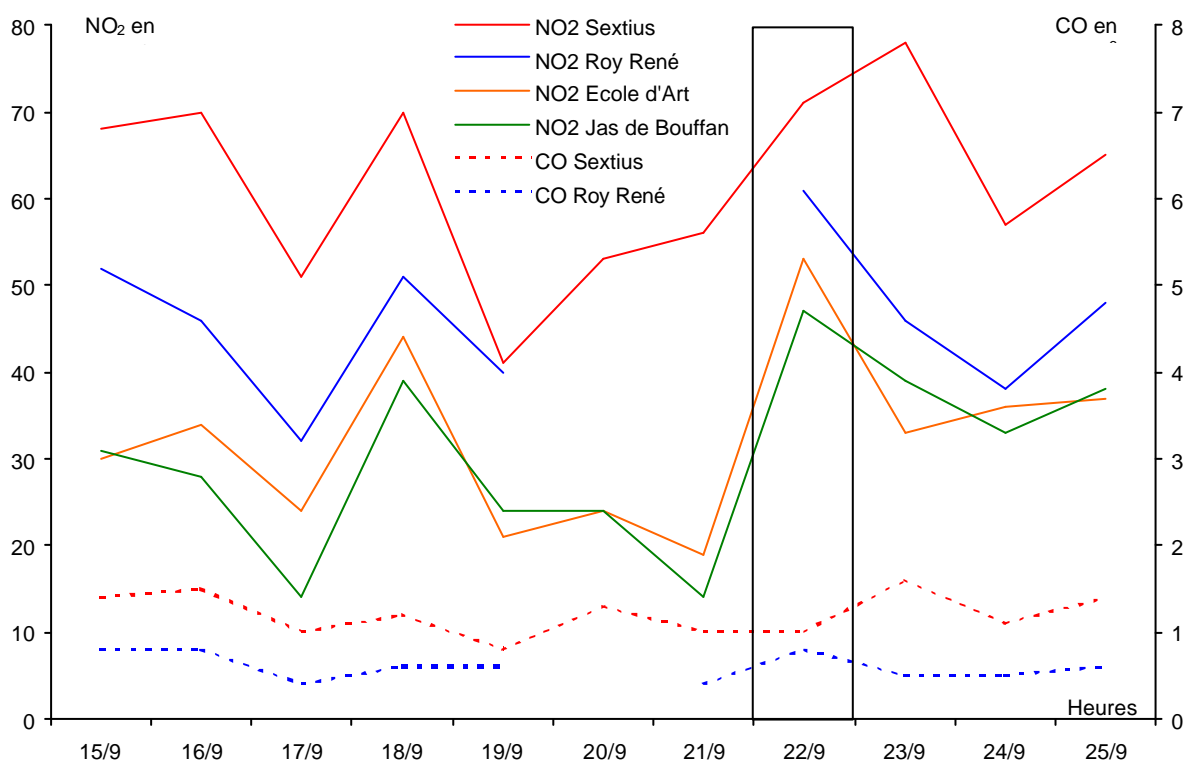
Lors de la journée du 22 septembre, le laboratoire mobile, positionné Cours Sextius a pu être considéré, de part sa situation par rapport au périmètre sans voiture, comme une station urbaine dense (station de fond en centre-ville).

Les journées du 20 et 21 septembre, étaient ventées et nuageuses ; en revanche, les conditions météorologiques du 22 étaient anticycloniques et ont contribué à une hausse générale des teneurs en polluants dans l'air. La plupart des stations d'Aix ont donc enregistré une augmentation des concentrations en dioxyde d'azote (NO₂), monoxyde d'azote (NO), monoxyde de carbone (CO) et poussières (PM₁₀) lors de cette journée (cf graphes suivants).

De même, les teneurs en NO₂ ont triplé (+33 µg/m³) sur les stations urbaines denses, le 22 septembre, par rapport au jour précédent, alors que la hausse constatée sur le Cours Sextius n'est que de 27% (+15 µg/m³). Par comparaison, entre le jeudi et le vendredi précédents, la hausse avait été du même ordre sur les sites fixes et sur Sextius (+20 µg/m³ environ).

Ainsi, l'augmentation des niveaux de pollution liés au trafic automobile sur cette belle journée sans vent du 22 septembre est très marquée sur les stations en dehors du périmètre réservé et nettement moins visible sur la station du Cours Sextius.

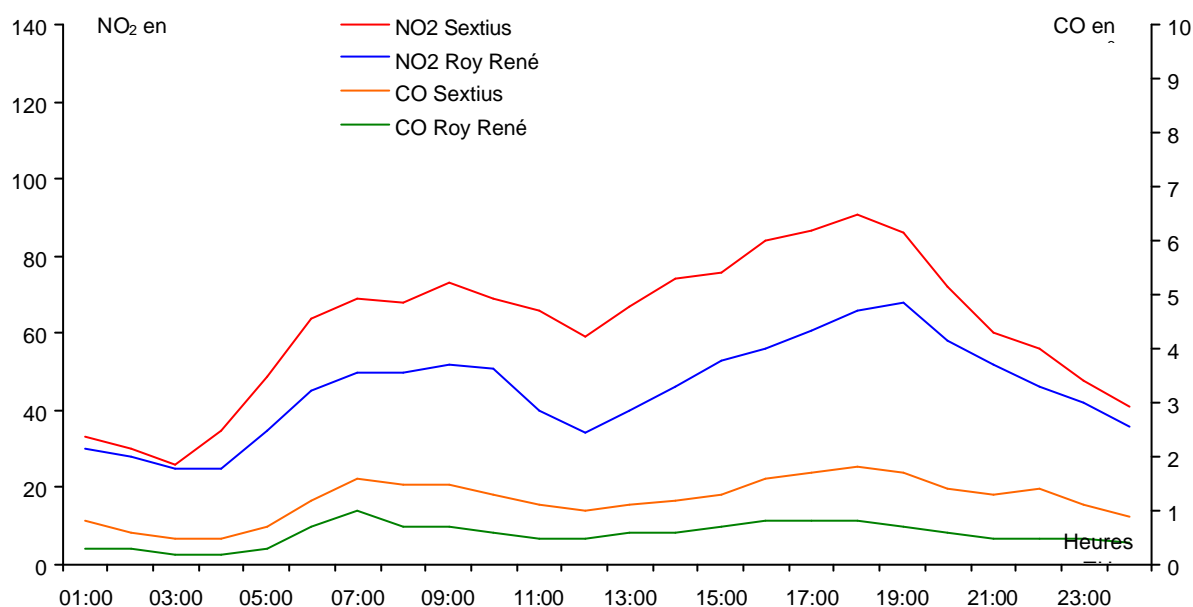
VARIATIONS DES NIVEAUX DE POLLUANTS AUTOMOBILES ENTRE LE 22 SEPTEMBRE ET LES JOURS PRECEDENTS ET SUIVANTS



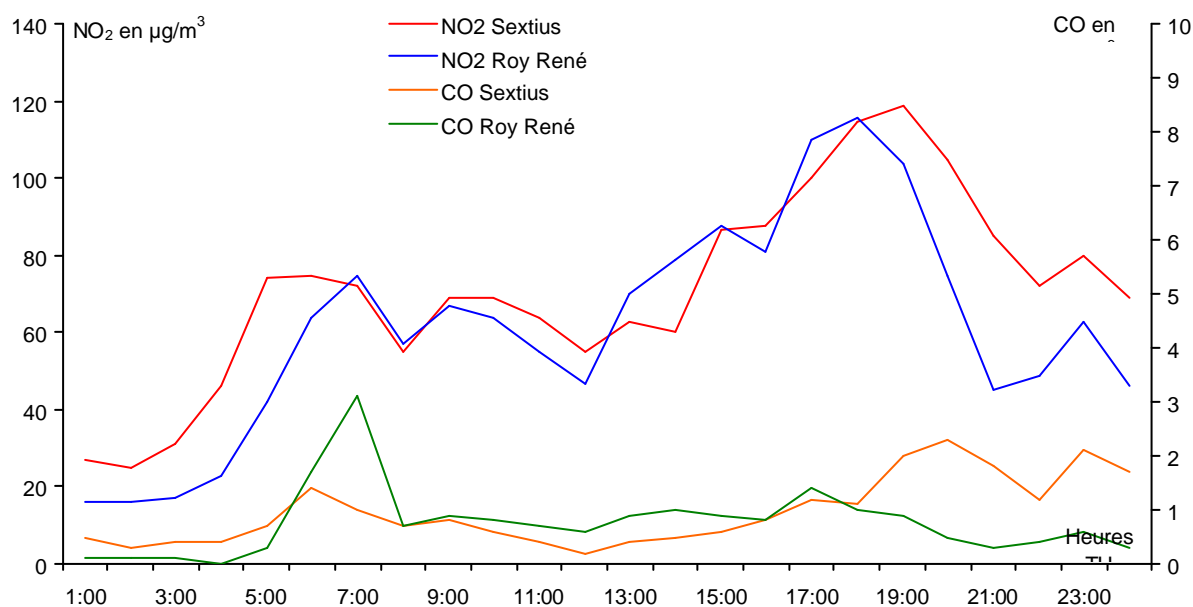
Les pointes en dioxyde d'azote sont marquées sur l'ensemble du réseau lors de la journée du 22 septembre, bien ensoleillée et sans vent. Néanmoins, ce jour là, sur le cours Sextius, la pointe du matin est écrêtée et prend la même valeur que la teneur maximale relevée sur Aix centre. Dans la situation habituelle, observée durant la quinzaine de jours de mesure, les teneurs moyennes et de pointes sont d'environ 30% plus importante sur le Cours Sextius que sur le bd du Roy René.

Sur le Cours Sextius, la pointe du soir est enregistrée une heure plus tard que sur Aix Centre, lors de la reprise du trafic sur cet axe, soit vers 20 h. La pointe du soir en monoxyde de carbone est détectée à 17 h sur boulevard du Roy René et plus tardivement, vers 20 h, sur le Cours Sextius, pour les mêmes raisons.

PROFIL JOURNALIER DE NO₂ MOYEN DURANT LA CAMPAGNE



PROFIL JOURNALIER DE NO₂ LE 22 SEPTEMBRE



CONCLUSION

Le laboratoire mobile de surveillance de la qualité de l'air était positionné sur le bas du Cours Sextius durant une quinzaine de jours, du 14 au 26 septembre 2000. Le Cours Sextius, en situation encaissée, peu aérée, et drainant un nombre de véhicule non négligeable, a présenté, durant cette période d'évaluation, une typologie de « proximité au trafic automobile », avec des chiffres moyens de concentrations en polluants dans l'air plus élevés que ceux enregistrés sur le boulevard du Roy René : Les teneurs en NO₂ sur Le Cours Sextius sont de 30% plus élevées que sur le boulevard du Roy René ; celles en CO, de 50 % plus élevées. Les niveaux de particules en suspension sont similaires à ceux relevés sur les sites fixes du réseau.

Le 22 septembre, sans trafic polluant sur le Cours Sextius, fut l'exception : au cours de cette journée, le comportement du site s'est apparenté à celui d'une station urbaine dense (station de fond en centre ville), avec notamment une chute des niveaux de pointe en oxydes d'azote d'environ 30% par rapport à ceux que l'on aurait pu relever sur une journée « moyenne » en terme de météorologie et de pollution.

Cette année encore, la journée sans voiture n'a pas entraîné de réduction de la pollution sur le réseau fixe, situé hors du « périmètre sans voiture ». C'est une stabilité des niveaux qui est constatée.

Le périmètre restreint à la circulation, malgré l'absence de véhicules est tout de même soumis à une pollution qualifiée « urbaine de fond », en centre ville, provenant des axes de trafic plus éloignés.