

A Résultats d'une « Journée sans Voiture »

Le dimanche 17 septembre 2006, dans le cadre d'une action européenne, la Région de Bruxelles-Capitale a organisé, pour la cinquième fois en autant d'années, une journée sans voiture. De 9:00 à 19:00 h heure locale (7:00 à 17:00 h TU), le trafic motorisé privé a été pratiquement complètement interdit sur l'entièreté du territoire de la Région. Grâce au « Réseau télémétrique de contrôle de la qualité de l'air » quelques constatations dignes d'intérêt ont été notées durant cette expérience. Les autres dimanches sans voiture étaient organisés le 22 septembre 2002, le 21 septembre 2003, le 19 septembre 2004 et le 18 septembre 2005. La période d'interdiction du trafic était chaque fois identique.

Les concentrations dans l'air ambiant d'une journée particulière sont très dépendantes des conditions météorologiques. Ceci doit être pris en compte lors de l'interprétation des résultats de la journée sans voiture. Pour filtrer l'influence de la situation météo, les données des cinq jours sans trafic, organisés jusqu'à présent à Bruxelles, ont été groupées pour une analyse supplémentaire.

A.1 Résultats dans le Tunnel Léopold II

Les niveaux de concentration dans les tunnels routiers sont nettement plus élevés que ceux de l'air ambiant et, à l'exception éventuelle pour le NO₂, l'influence des conditions météorologiques sur les concentrations est négligeable.

Les profils journaliers de NO, NO₂, NO_x et CO du dimanche sans voiture (17-09-2006), mesurés dans le tunnel Léopold II, en direction du Centre, sont représentés par les graphiques des figures **1.a** à **4.a** (profil devant dans les graphiques). Ces résultats sont comparés aux profils journaliers d'un dimanche moyen (profil au milieu) et d'un jour ouvrable moyen (profil en arrière) de la période « mai – septembre 2006 ».

Durant les heures d'arrêt du trafic (7:00 à 17:00 h TU dans les graphiques) les concentrations sont clairement beaucoup plus faibles que celles d'un dimanche moyen ou d'un jour ouvrable moyen. De plus un changement brusque du niveau de concentration est constaté en début et à la fin de la période d'interdiction: les concentrations chutent directement quand le trafic est arrêté et elles augmentent dès que la circulation revient.

Les graphiques dans les figures **1.b** à **4.b** représentent le profil journalier moyen, calculé sur base des données des cinq jours sans trafic (profil devant dans les graphiques). Les résultats sont comparés aux profils moyens de tous les dimanches (profil au milieu) et de tous les jours ouvrables (profil du fond) des différentes périodes « mai – septembre 2002-2006 ».

Comme l'influence de la situation météo sur les concentrations du tunnel est négligeable, l'image obtenu lors d'une journée sans trafic semble être représentative pour toutes les journées sans trafic. C'est dans les postes de mesure du tunnel que l'influence des heures d'interdiction du trafic est la plus claire.

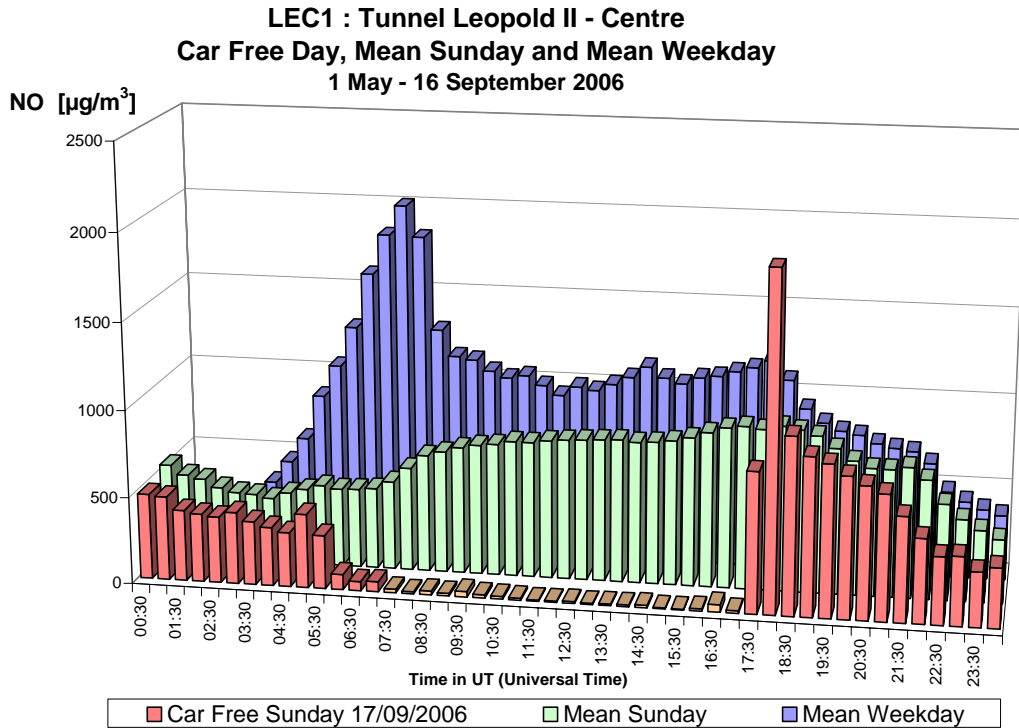


Fig. 1.a : NO dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

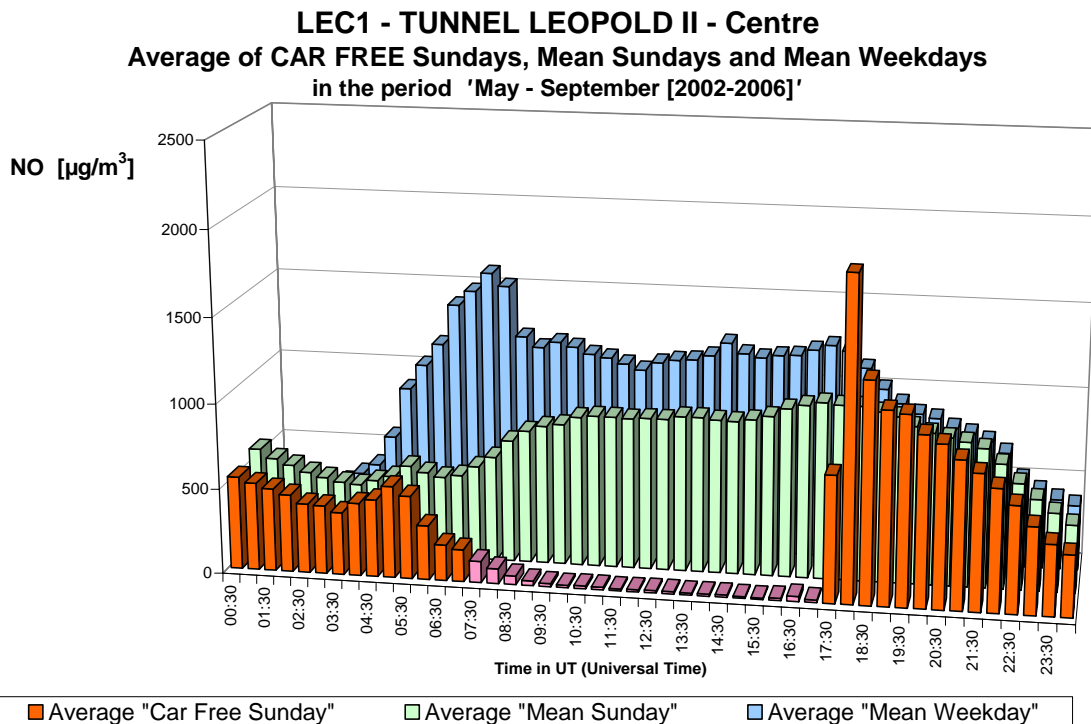


Fig. 1.b : NO dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

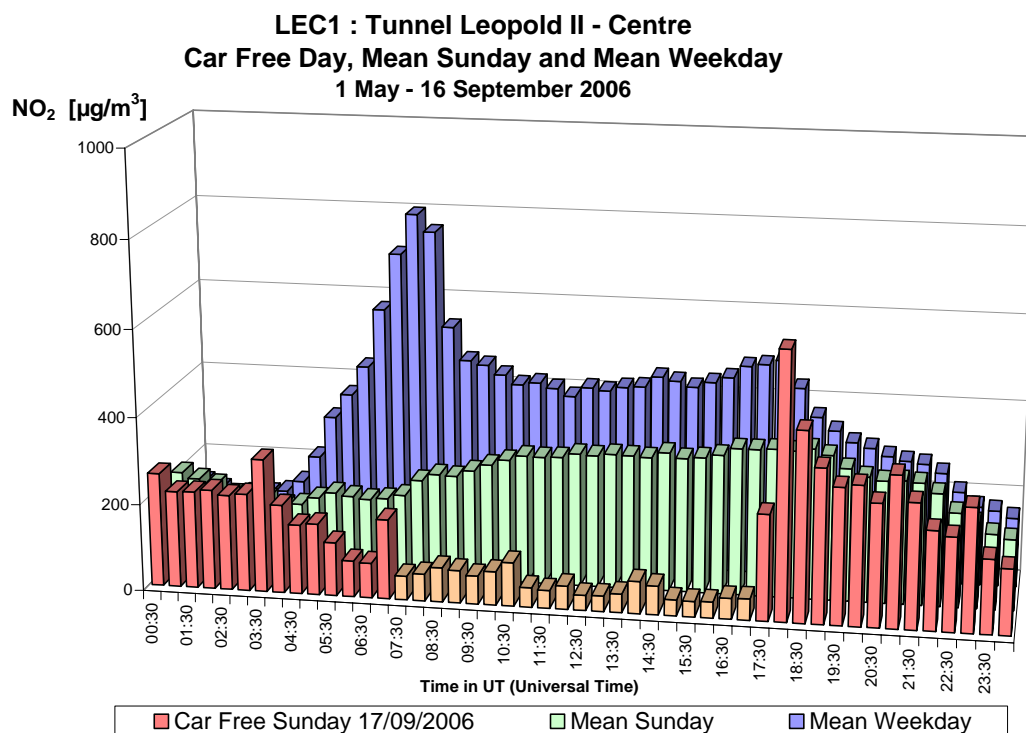


Fig. 2.a : NO₂ dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

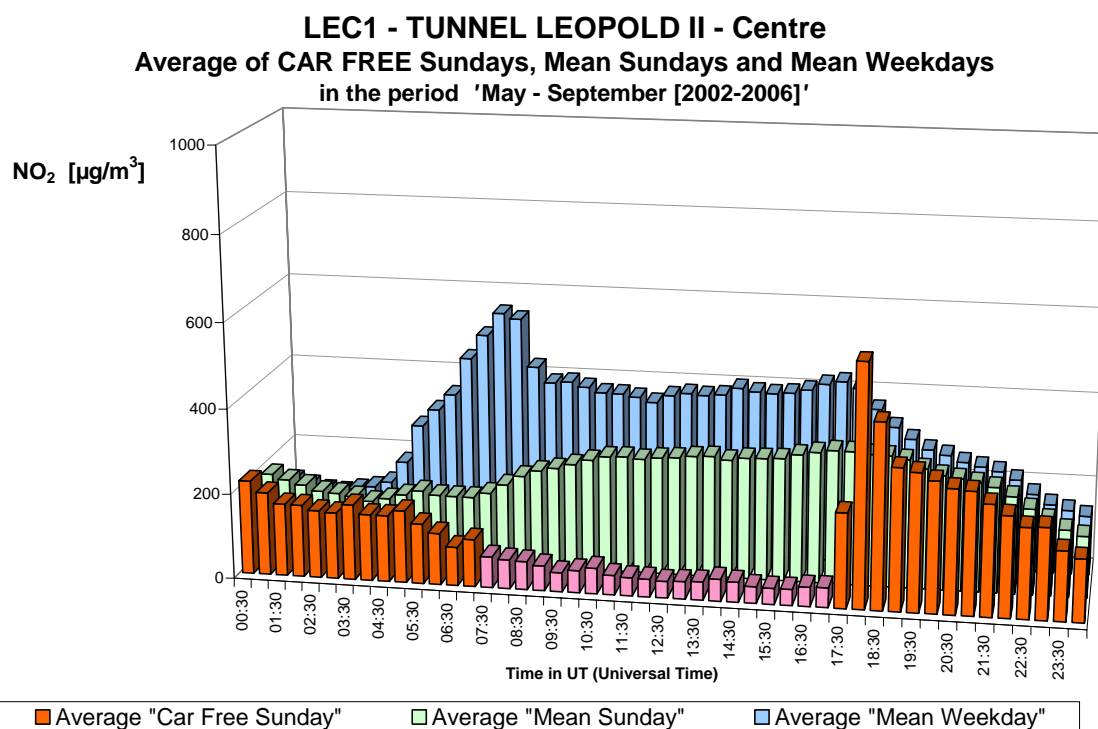


Fig. 2.b : NO₂ dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

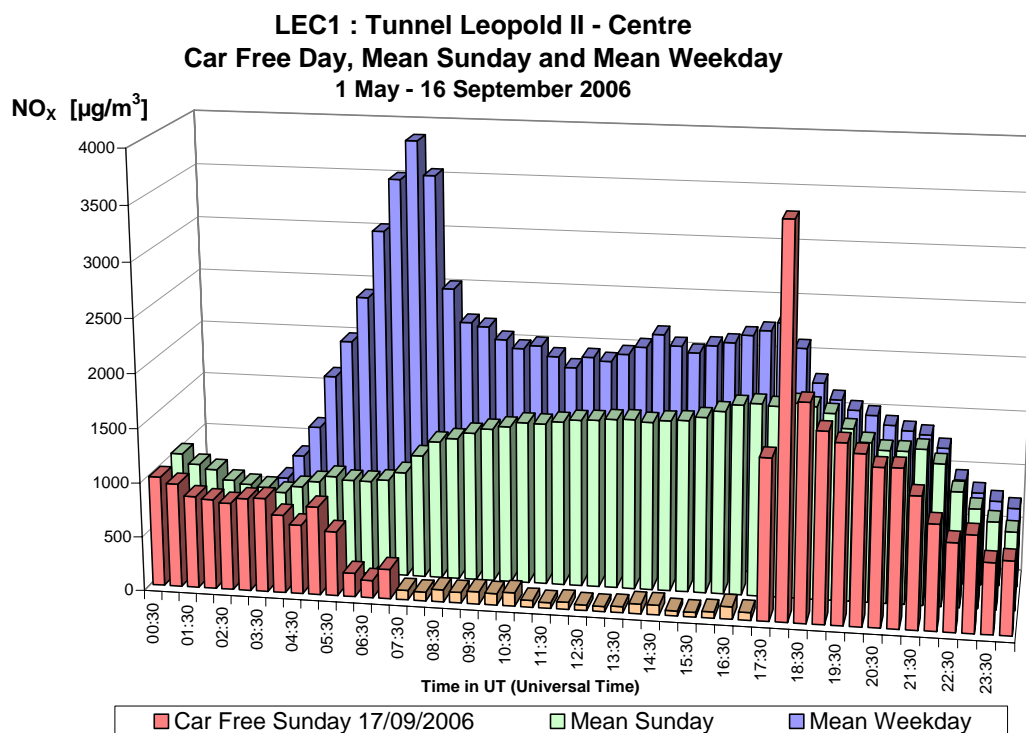


Fig. 3.a : NO_x dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

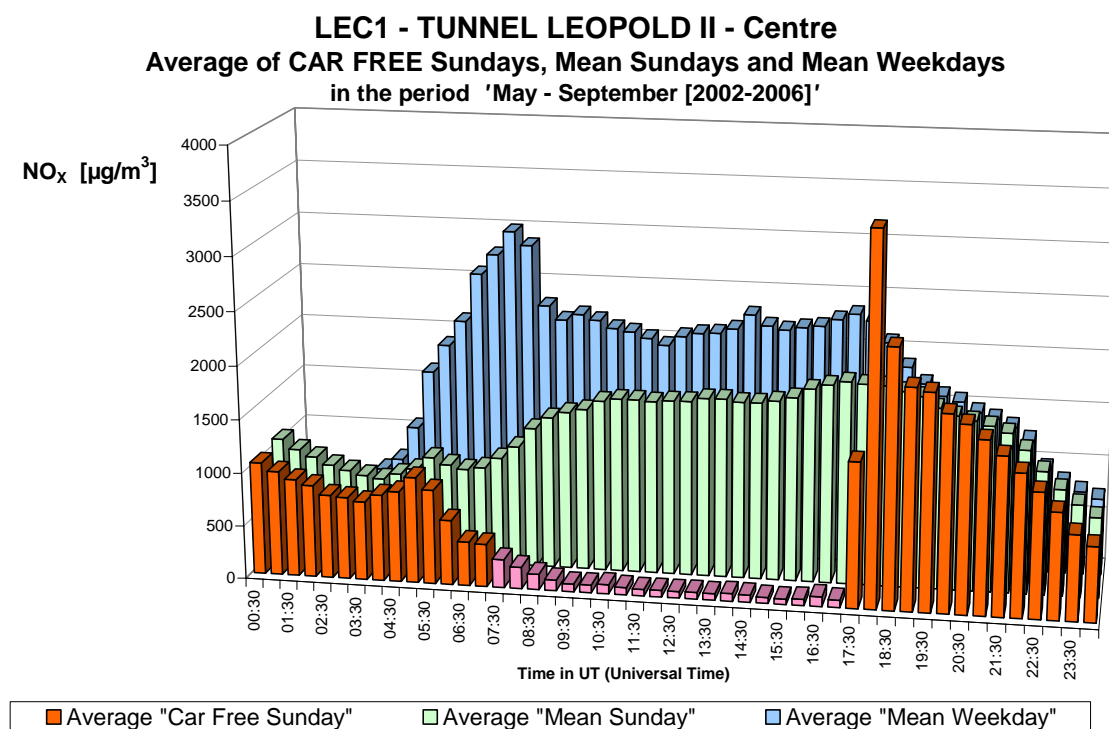


Fig. 3.b : NO_x dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

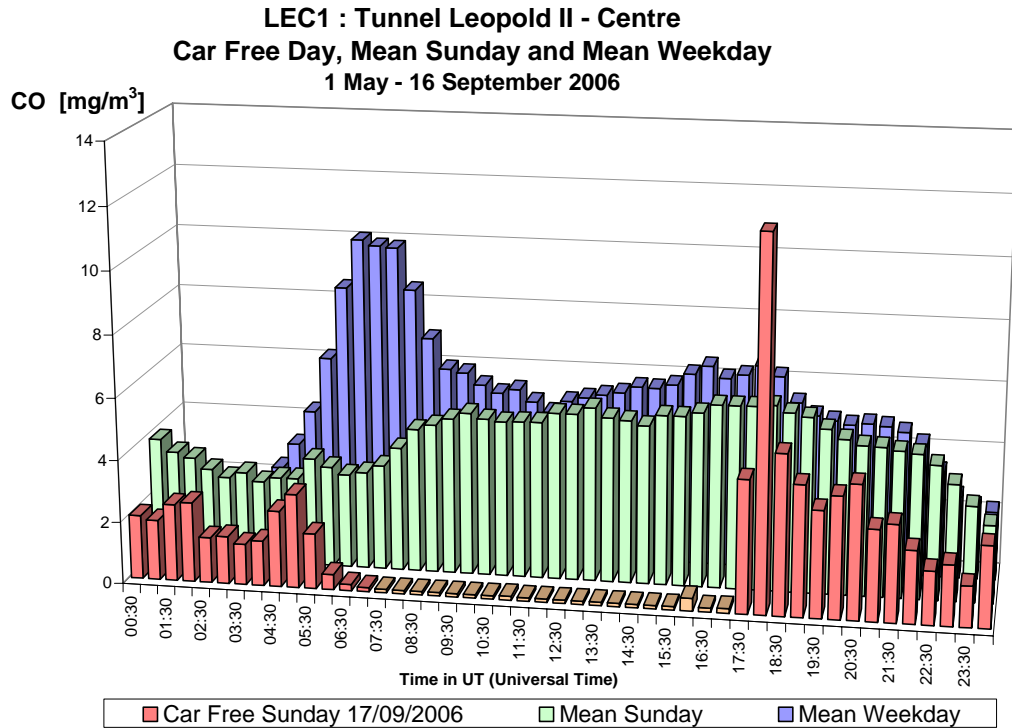


Fig. 4.a : CO dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

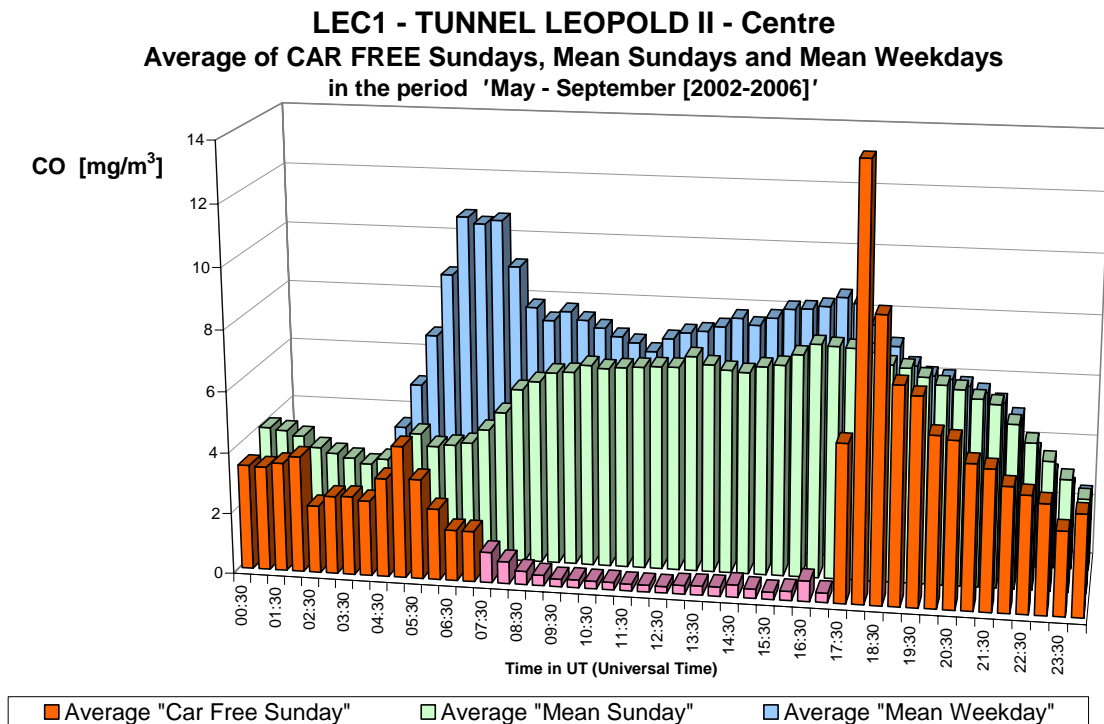


Fig. 4.b : CO dans le tunnel Léopold II, direction Centre – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

A.2 Situation Météorologique

Les conditions météorologiques du dimanche 17 septembre 2006 étaient assez douces. La température s'élevait à 19 °C pendant les heures matinales, à 22°C durant l'après-midi et retombait à 16°C durant la nuit. Il n'y a pas eu d'inversion de température dans les couches basses proches au sol, ni le matin ni le soir.

Le vent était faible le matin et la vitesse montait de 2 à 4 m/s l'après-midi. Le vent soufflait surtout de direction ouest à nord-ouest ce qui signifie normalement un apport d'air peu pollué. Il y avait une couverture de nuages pendant toute la journée. L'humidité relative de l'air diminuait d'environ 90% le matin vers 70% l'après-midi.

Cette situation n'a certainement pas donné lieu à une éventuelle accumulation des polluants classiques dans l'air. Avant le début de la période sans trafic, les concentrations en NO, NO₂, CO et CO₂ étaient déjà moins élevées qu'un dimanche moyen ou un jour ouvrable moyen.

A.3 Oxydes d'azote (NO et NO₂) dans l'air ambiant

Les figures **5.a** et **6.a** donnent respectivement l'évolution des concentrations de NO et NO₂ au poste de mesure Arts-Loi (B003). Les figures **7.a** et **8.a** représentent les mêmes profils dans le poste de l'Avenue de la Couronne 5R002). Ces deux postes se situent à proximité du trafic. Chaque graphique représente l'évolution de trois séries de données : les valeurs semi horaires du dimanche sans voiture (17 septembre 2006), le profil journalier d'un dimanche moyen de la période « *mai – septembre 2006* » et le profil journalier d'un jour ouvrable moyen de la même période.

Les graphiques permettent de constater que le dimanche 17 septembre 2006, entre 7:00 et 17:00 h TU (9:00 et 19:00 h locales), les concentrations de NO sont nettement plus basses qu'un dimanche moyen et que les concentrations les plus élevées correspondent à un jour ouvrable moyen. Pour le NO₂ on constate également des concentrations plus faibles pendant la période d'application de la journée sans voiture. Pour le NO₂ les différences de niveau de concentrations entre le dimanche sans voiture, un dimanche moyen et un jour ouvrable moyen sont moins importantes que pour le NO. Ceci corrobore la constatation que les concentrations en NO₂ sont réparties de façon plus homogène dans l'espace et dans le temps. Comme les conditions météo étaient favorables à une bonne dispersion des polluants, il n'a pas eu la moindre accumulation de pollution préalable à la période d'interdiction du trafic. La chute des concentrations durant les heures d'arrêt du trafic semble être moins prononcée que les journées sans trafic précédentes.

Les figures **5.b**, **6.b**, **7.b** et **8.b** représentent les profils moyens des cinq dimanches sans trafic, de tous les dimanches et tous les jours ouvrables des périodes "*mai – septembre 2002-2006*". Le niveau moyen en NO et NO₂ des cinq dimanches sans trafic est plus faible que celui d'un dimanche moyen ou d'un jour ouvrable moyen. Les concentrations diminuent directement quand le trafic est arrêté et elles augmentent assez rapidement dès que la circulation revient.

Le profil journalier de NO et NO₂ du dimanche (sans trafic) 17 septembre 2006, enregistré à Molenbeek, est représenté par les graphiques des **9.a** et **10.a**. Les résultats sont comparés à ceux d'un dimanche et d'un jour ouvrable moyen de la période « *mai – septembre 2006* ». Les figures **9.b** et **10.b** montrent des graphiques similaires pour la moyenne des cinq dimanches sans trafic de la période 2002-2006 et pour la moyenne de tous les dimanches, respectivement tous les jours ouvrables des différentes périodes « *mai – septembre 2002-2006* ». Les figures **11** (NO) et **12** (NO₂) donnent les mêmes résultats pour le poste de mesure de Woluwé-St-Lambert.

Suite aux conditions météo du 17 septembre 2006 la chute des concentrations en NO durant les heures d'interdiction était plus faible que d'habitude. La situation moyenne sur les cinq dimanches sans trafic permet de constater que l'influence de l'évènement se manifeste également à ces endroits : un niveau de concentration en moyenne plus faible durant les heures d'interdiction, une diminution et une augmentation soudaine, respectivement en début et à la fin des heures d'arrêt du trafic.

Les graphiques des figures **13.a** et **14.a** donnent, pour la journée sans voiture du 17 septembre 2006, une comparaison des profils journaliers en NO₂, chaque fois dans quatre postes de mesure différents. Les figures **13.b** et **14.b** donnent des graphiques similaires pour les profils journalier moyens, calculés sur les cinq dimanches sans trafic.

Pour le NO₂ on remarque assez vite une diminution des concentrations dans tous les postes de mesure de la Région, même dans les endroits qui ne sont pas soumis à un Environnement de trafic important. Ceci est une constatation fondamentale : il existe bien une marge pour une éventuelle diminution des concentrations de NO₂. Si, dans l'avenir, on pouvait réaliser de façon permanente des réductions considérables des émissions de NO_x (p.ex. par un parc diesel équipé de système deNO_x ou par un parc automobile équipé de moteurs électriques alimentés par des piles à combustible), la concentration générale de NO₂ baisserait, ce qui permettrait de respecter la sévère norme NO₂ (moyenne annuelle inférieure à 40 µg/m³) également dans les centres urbains à trafic intense. Une baisse significative des concentrations en NO₂ peut de plus induire moins de pollution photochimique (problématique de l'ozone).

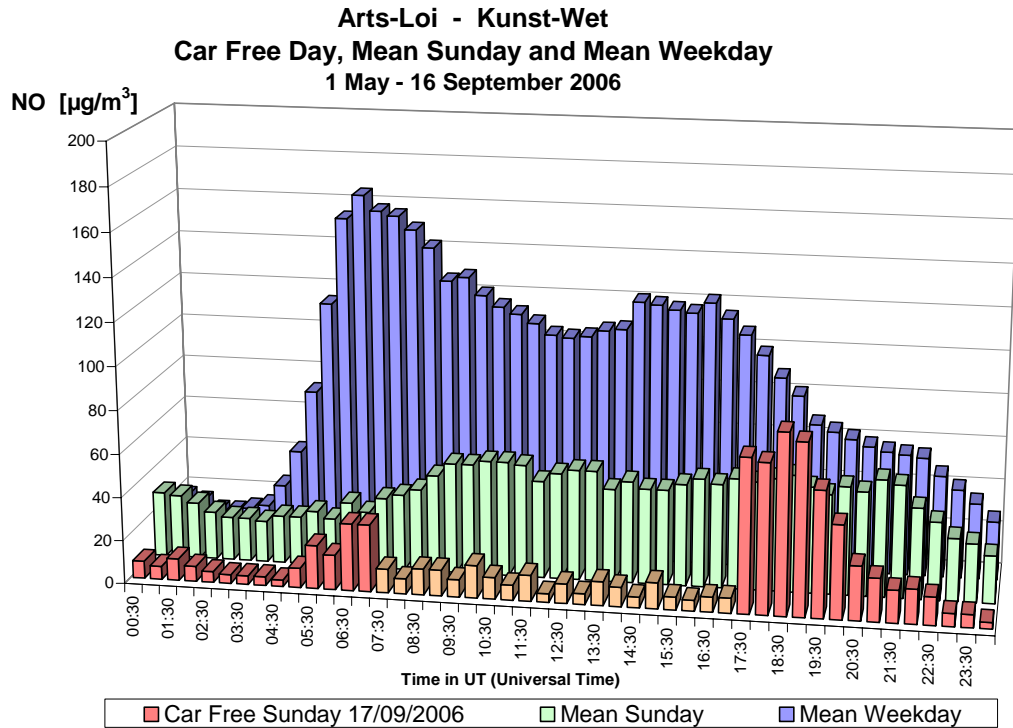


Fig. 5.a : NO au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

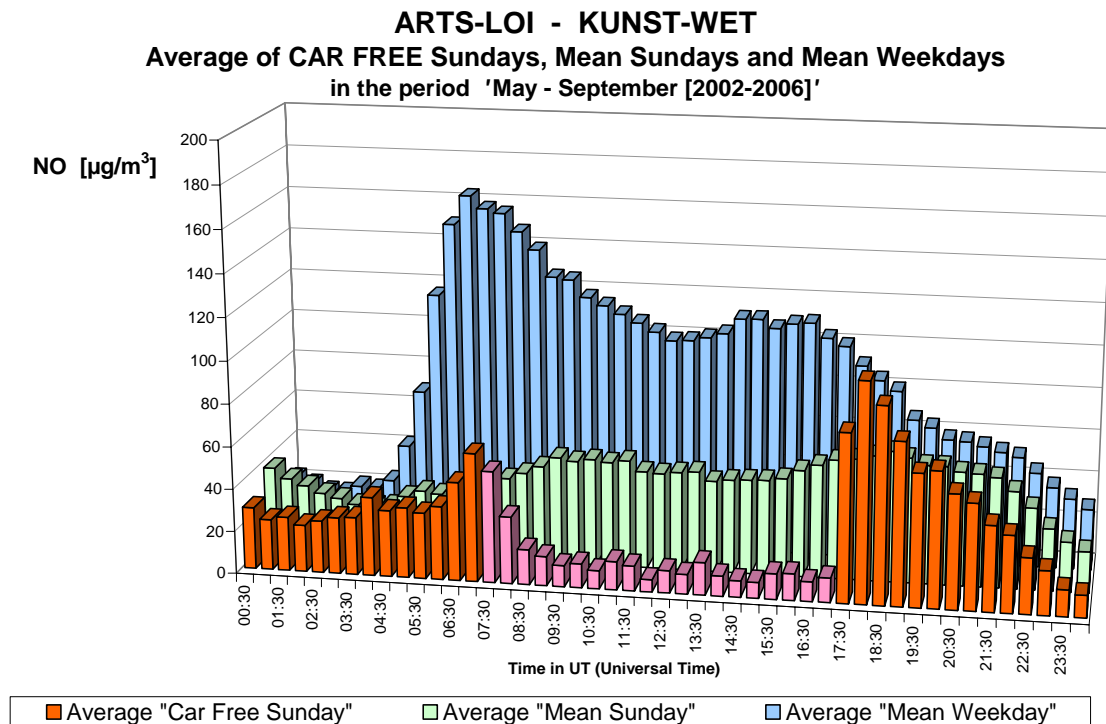


Fig. 5.b : NO au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

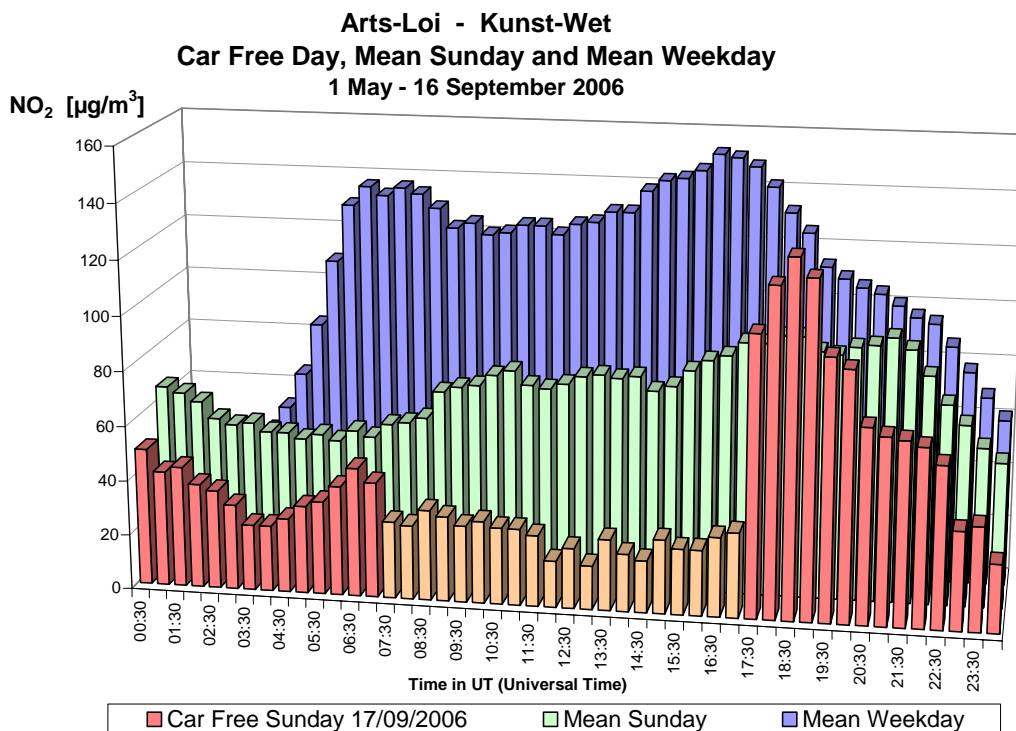


Fig. 6.a : NO₂ au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période mai – septembre 2006.

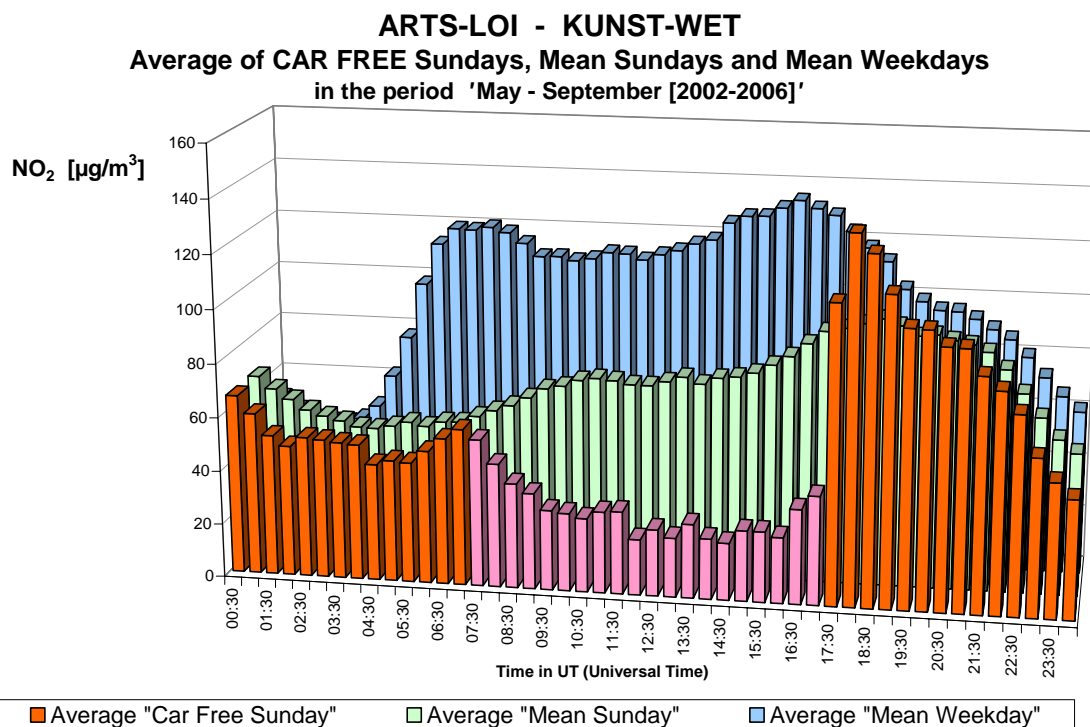


Fig. 6.b : NO₂ au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

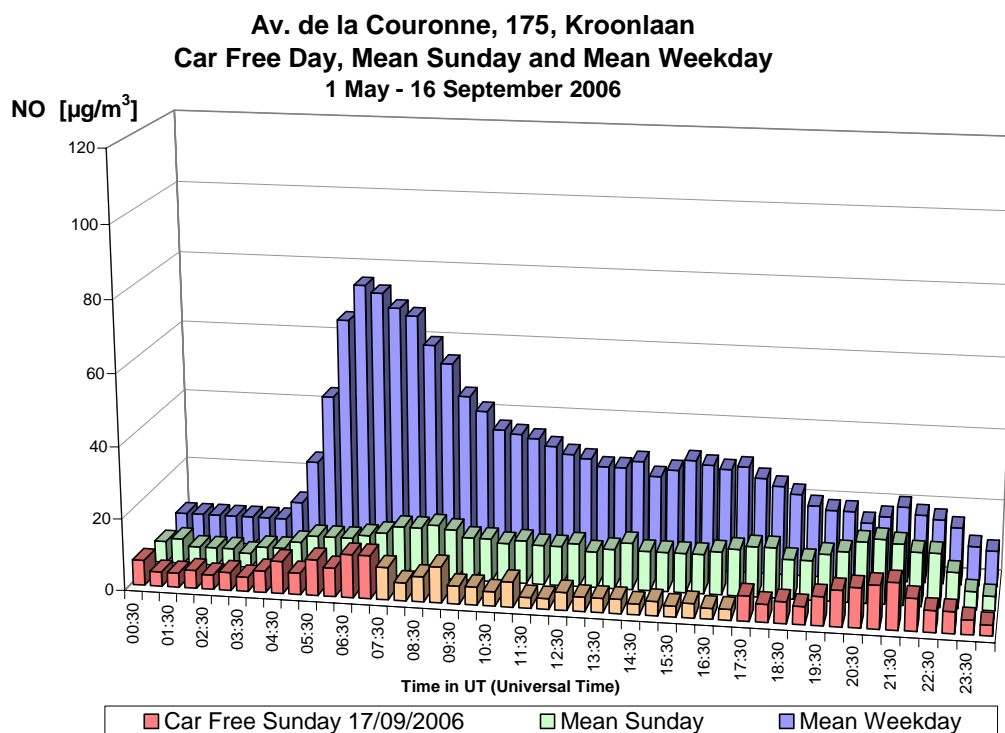


Fig. 7.a : NO à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la 'période mai – septembre 2006'.

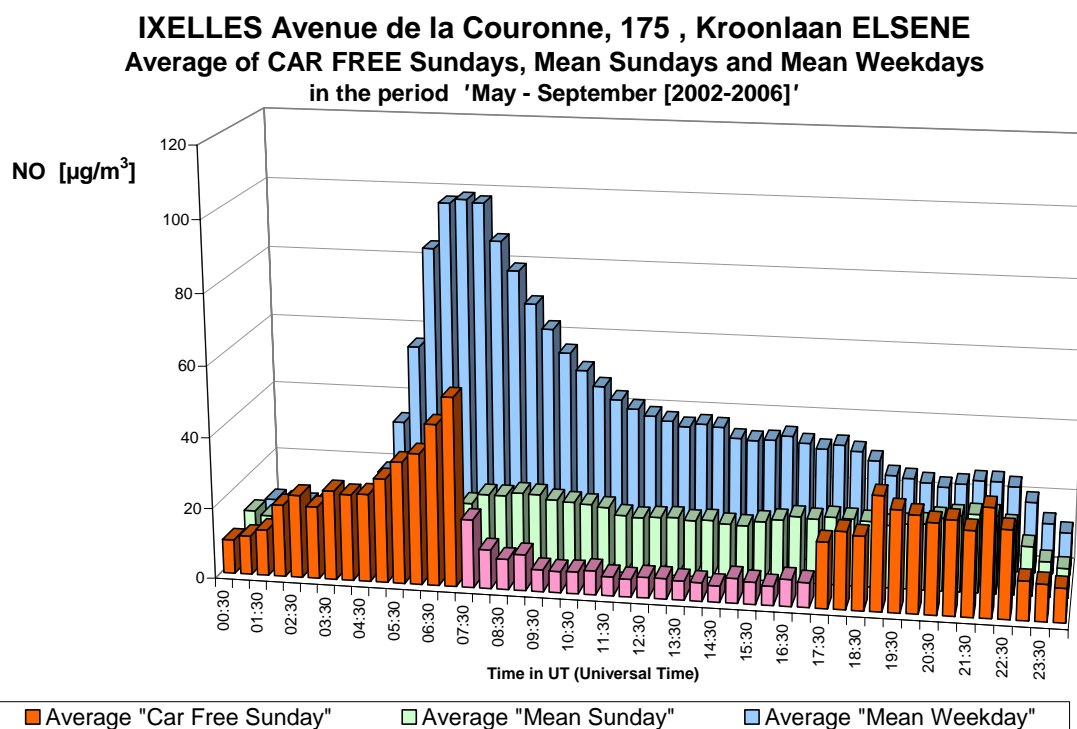


Fig. 7.b : NO à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

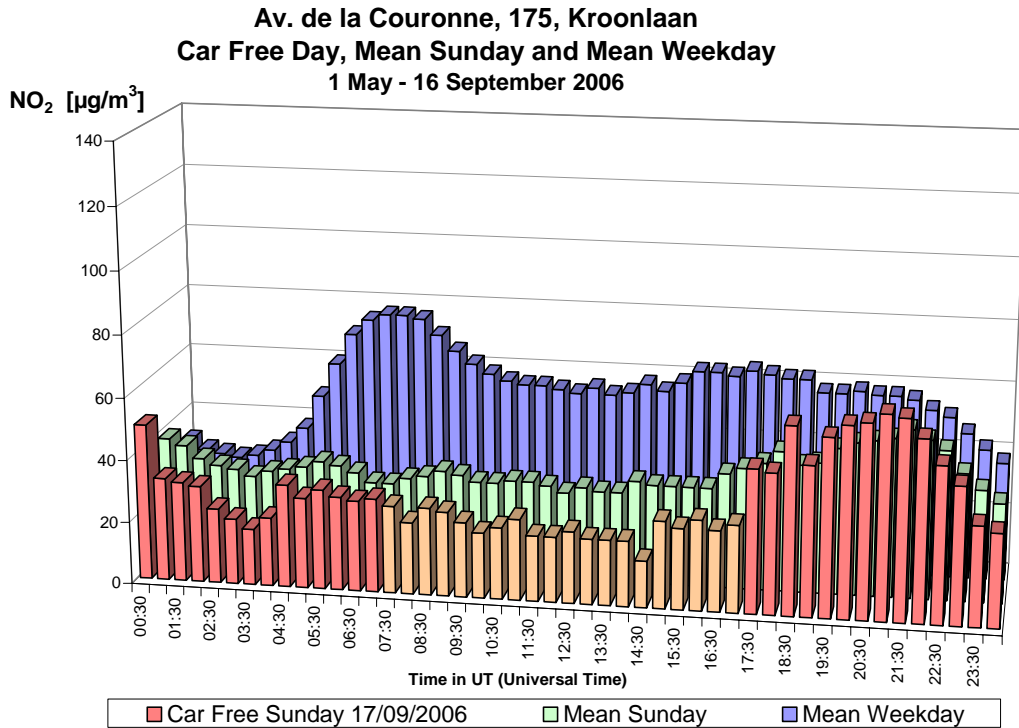


Fig. 8.a : NO₂ à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la 'période mai – septembre 2006'.

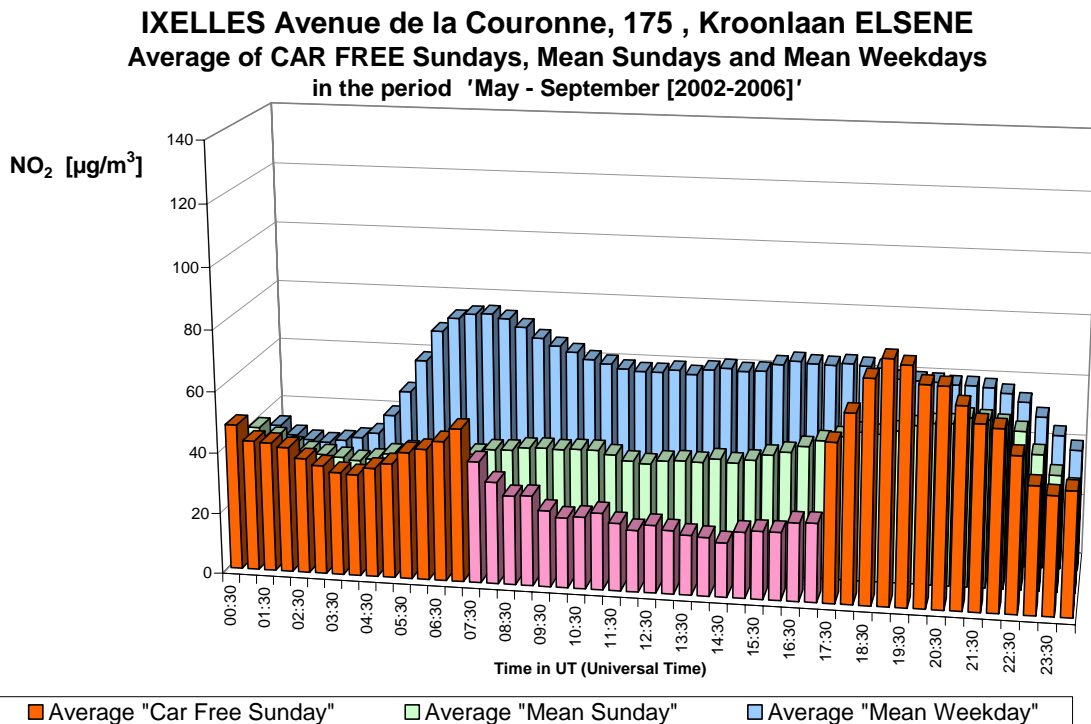


Fig. 8.b : NO₂ à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

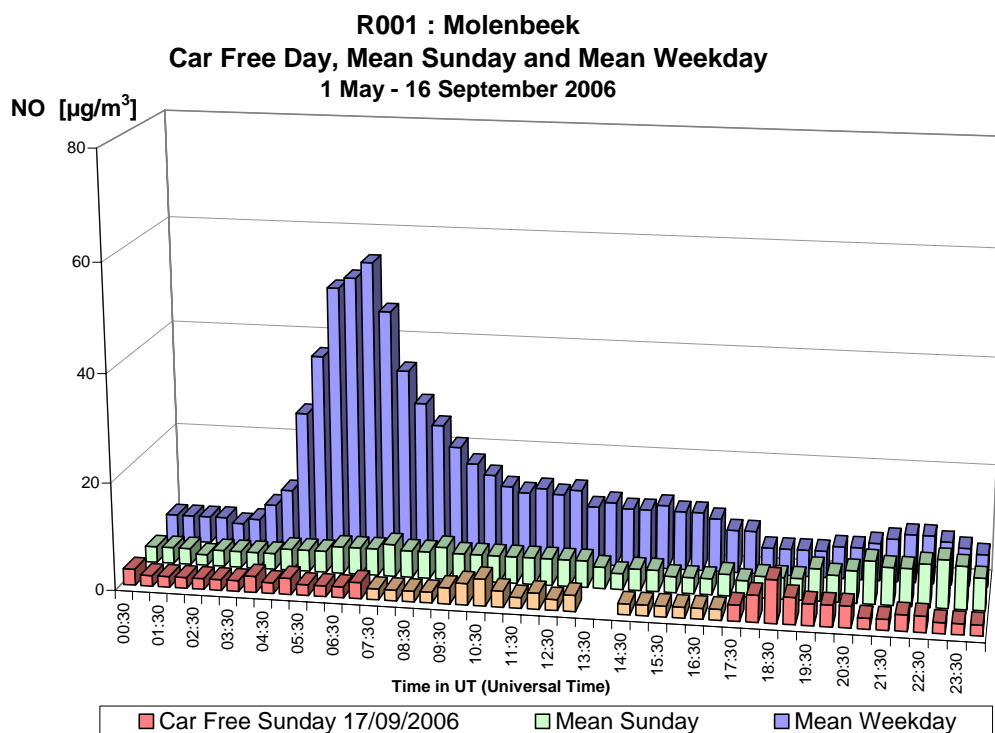


Fig. 9.a : NO à Molenbeek – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

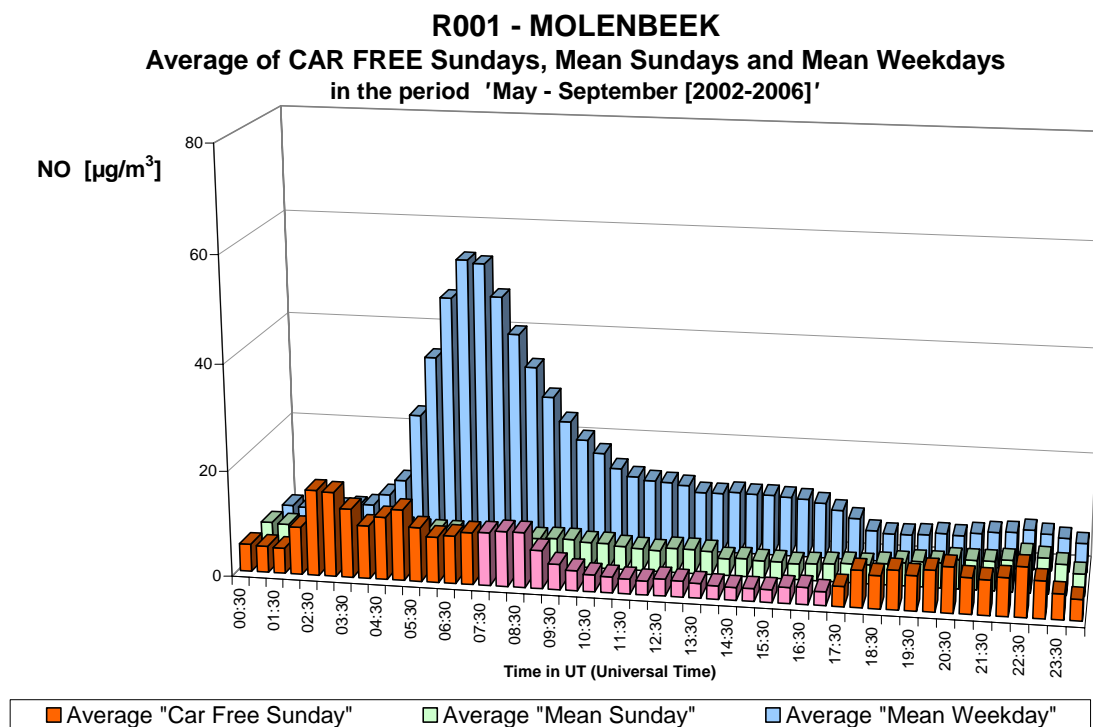


Fig. 9.b : NO à Molenbeek – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

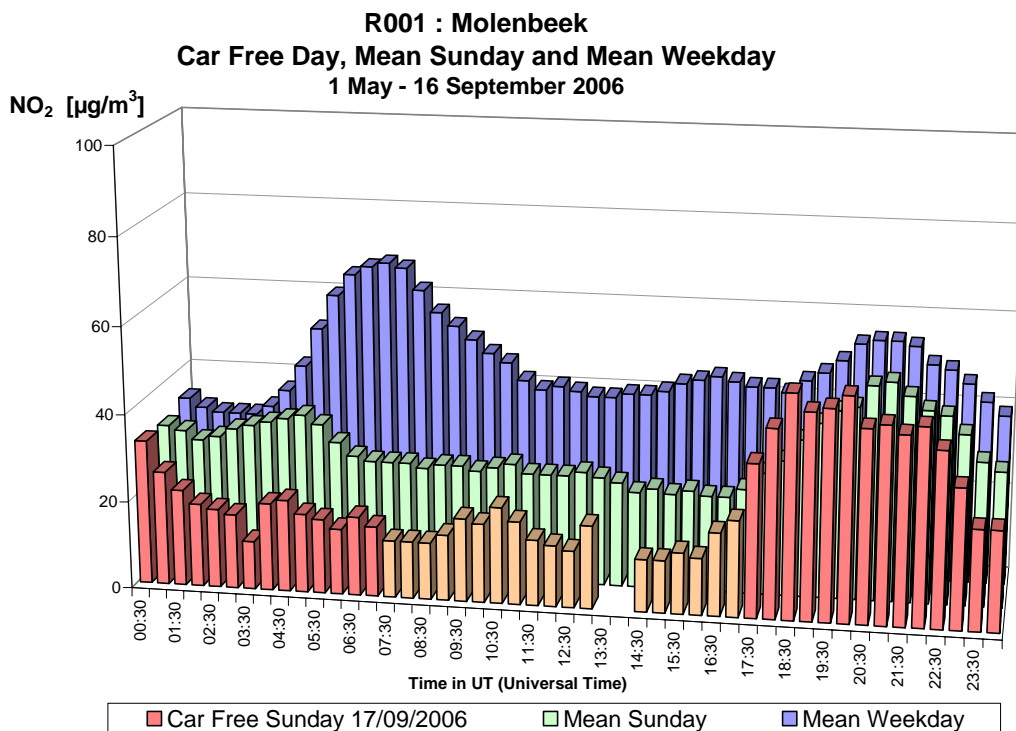


Fig. 10.a : NO₂ à Molenbeek – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

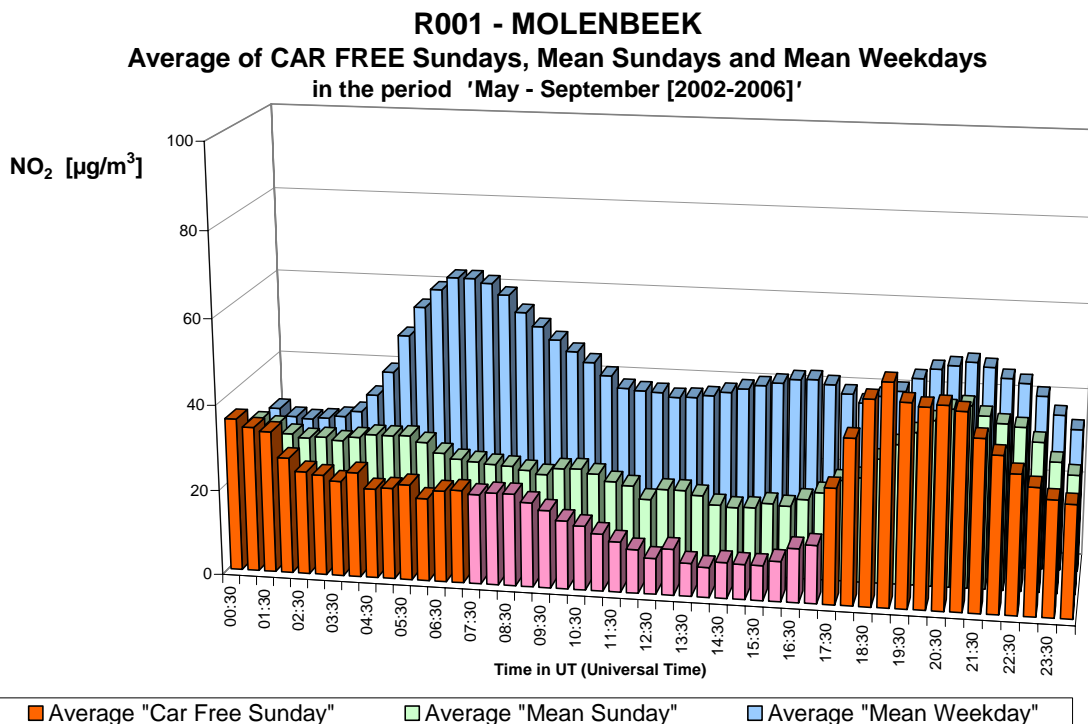


Fig. 10.b : NO₂ à Molenbeek – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

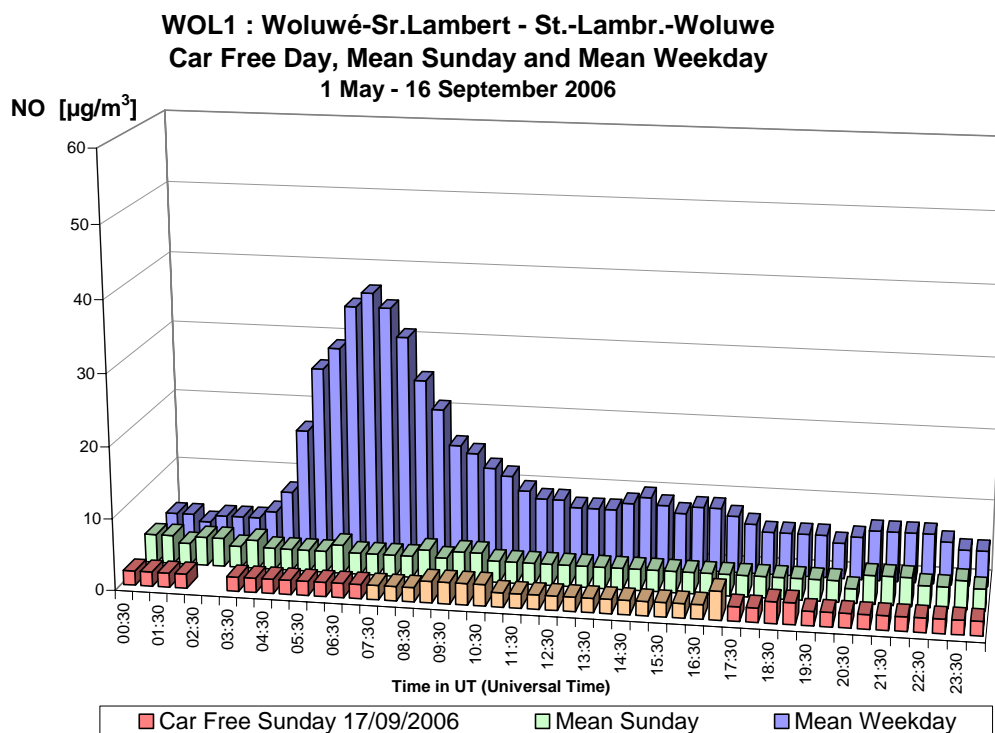


Fig. 11.a : NO à Woluwé – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

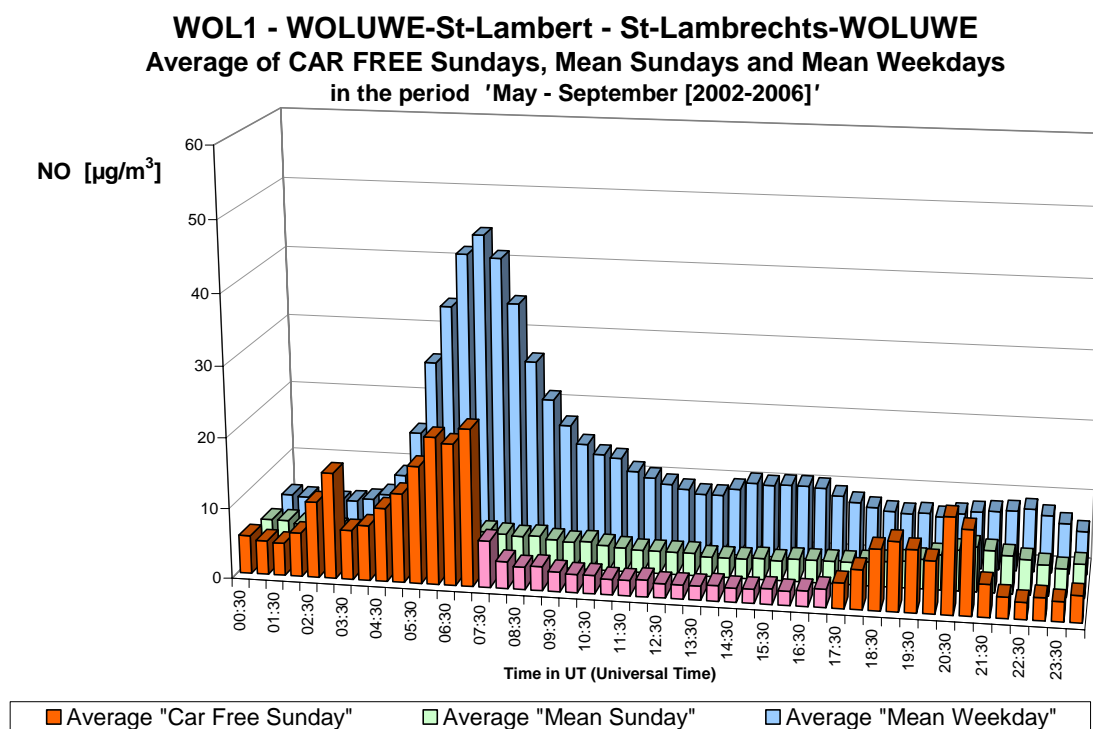


Fig. 11.b : NO à Woluwé – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

WOL1 : Woluwé-St-Lambert - St.-Lambrechts-Woluwe
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 16 September 2006

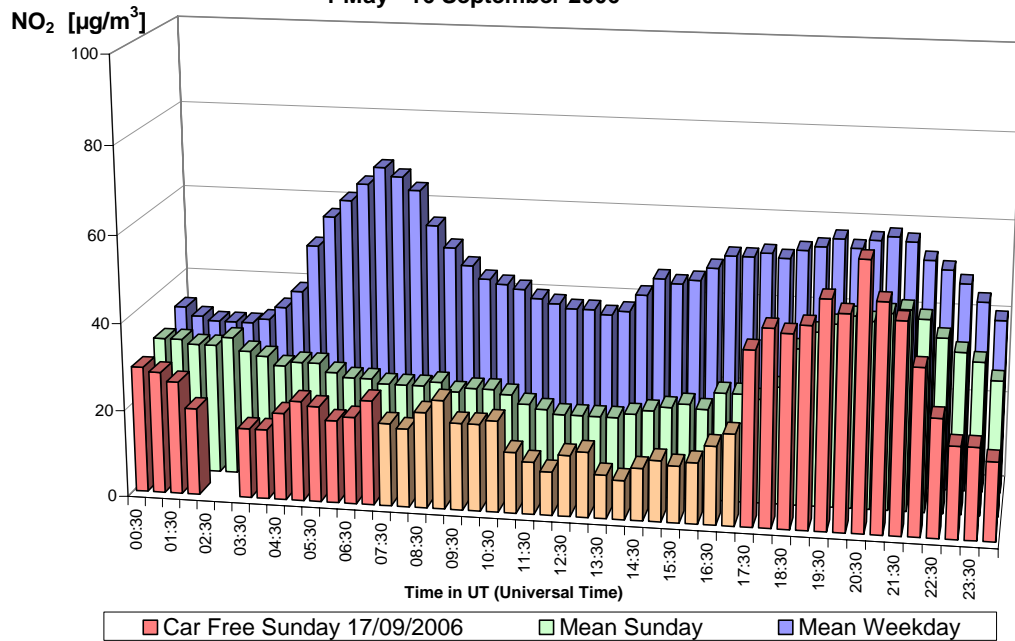


Fig. 12.a : NO₂ à Woluwé – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

WOL1 - WOLUWE-St-Lambert - St-Lambrechts-WOLUWE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2006]'

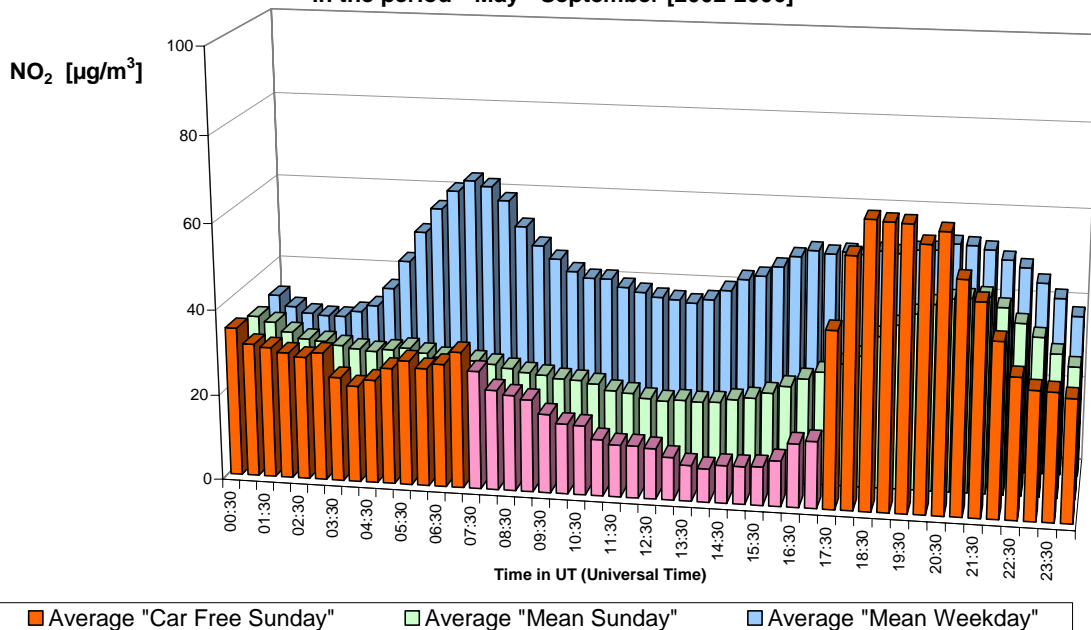


Fig. 12.b : NO₂ à Woluwé – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

NO₂ - Car Free Day - Sunday 17 September 2006
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

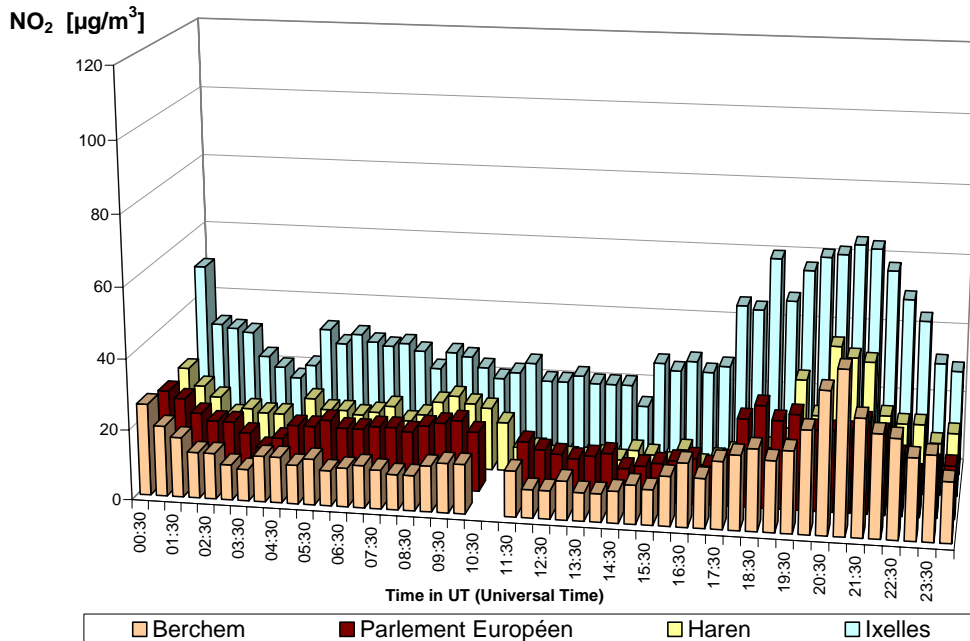


Fig. 13.a : Dimanche sans voiture du 17-09-2006 – Comparaison du profil journalier en NO₂ à 4 endroits différents – Berchem, Parlement européen, Haren et Av. de la Couronne à Ixelles

NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2006]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

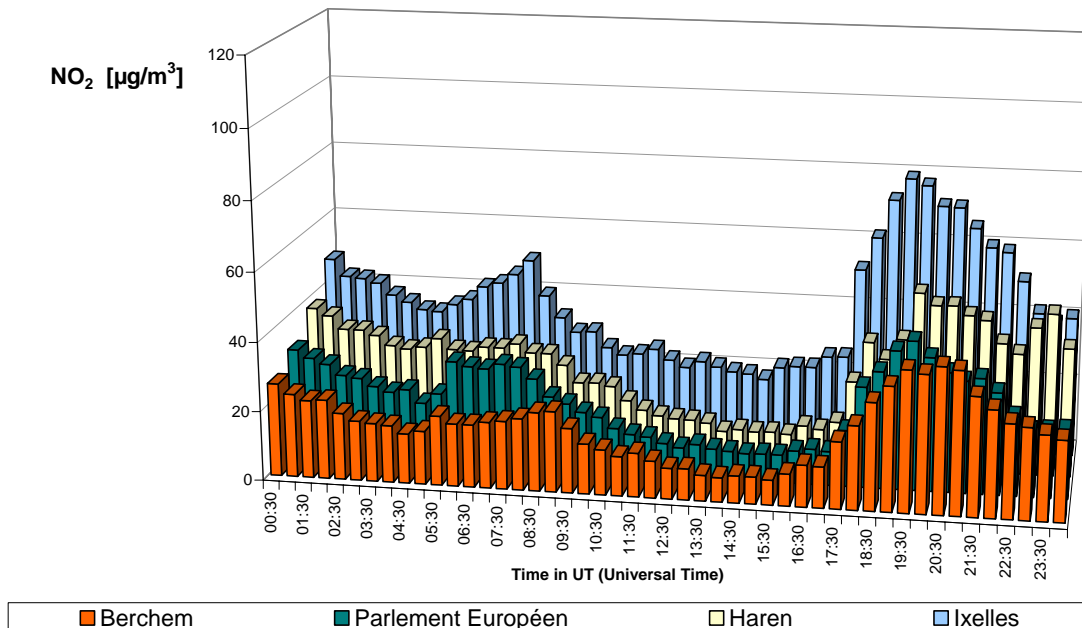


Fig. 13.b : Situation moyenne des 5 dimanches sans voiture – Comparaison du profil journalier en NO₂ à 4 endroits différents – Berchem, Parlement européen, Haren et Av. de la Couronne à Ixelles

NO₂ - Car Free Day - Sunday 17 September 2006
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

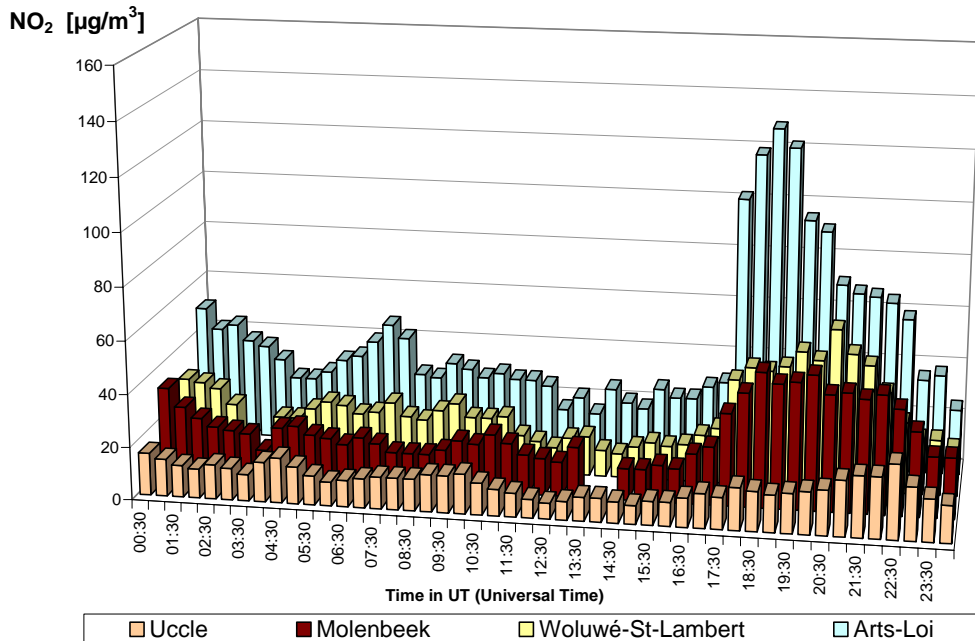


Fig. 14.a : Dimanche sans voiture du 17-09-2006 – Comparaison du profil journalier en NO₂ à 4 endroits différents– Uccle, Molenbeek, Woluwé-St-Lambert et Arts-Loi

NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2006]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites

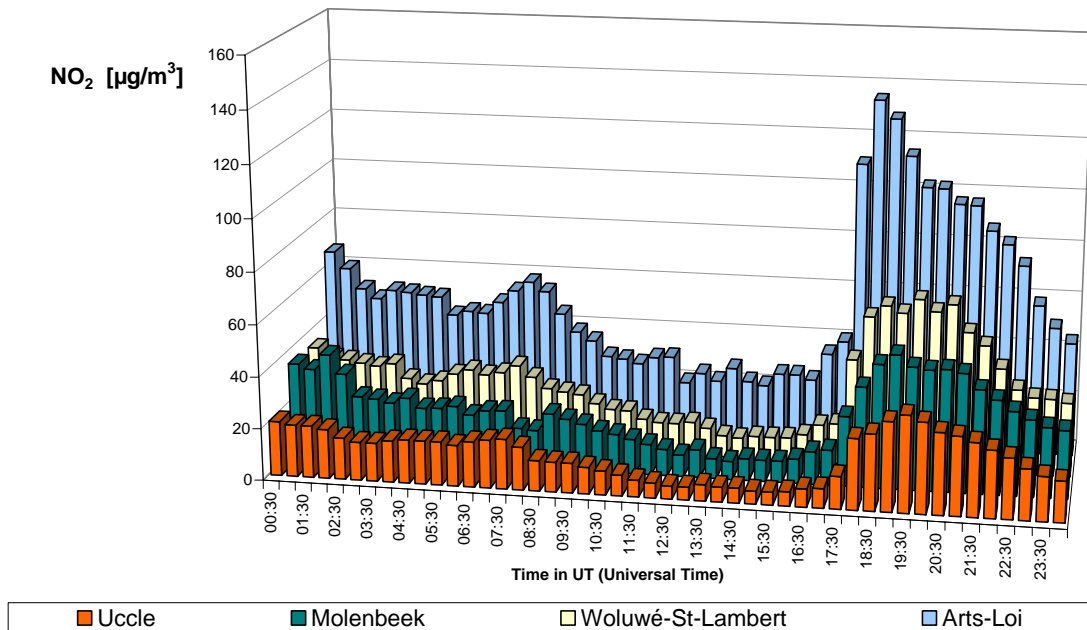


Fig. 14.b : Situation moyenne des 5 dimanches sans voiture– Comparaison du profil journalier en NO₂ à 4 endroits différents– Uccle, Molenbeek, Woluwé-St-Lambert et Arts-Loi

A.4 Ozone (O₃) dans l'air ambiant

Pour les postes de mesures d'Uccle, de Berchem-Ste-Agathe et de Haren, le profil journalier des concentrations d'O₃ du dimanche sans voiture (17 septembre 2006), d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période « *mai – septembre 2006* », est représenté par les graphiques des figures **15.a**, **16.a** et **17.a**. Le dimanche sans voiture la concentration en ozone durant les heures sans trafic était plus élevée que le niveau attendu pour un dimanche normal de ce mois de l'année. La concentration était comparable à celle d'un dimanche d'été.

La moyenne des résultats des 5 journées sans voiture de la période 2002-2006, et de tous les dimanches et jours ouvrable des périodes '*mai –septembre 2002-2006*', est représentée dans les figures **15.b** (Uccle), **16.b** (Berchem) et **17.b** (Haren).

Pendant la période d'arrêt du trafic, il y a moins de NO émis dans l'air. Ceci diminue la destruction d'ozone et la concentration augmente. Dès le retour du trafic la concentration d'ozone chute directement. Les émissions de NO du trafic détruisent une partie de l'ozone présent et le NO est oxydé en NO₂.

L'augmentation de la concentration en ozone durant la période d'arrêt du trafic était générale et a été constatée dans tous les postes de mesure de la Région, comme le montrent les graphiques des figures **18** et **19**. Dans ces figures, les profils journaliers de la concentration d'O₃ de 4 postes de mesure différents sont comparés (graphiques du dessus). Les graphiques de la figure 18 concernent les données du dimanche sans voiture 17 septembre 2006, tandis que les graphiques de la figure 19 représentent la moyenne des 5 dimanches sans voiture.

Durant les heures d'interdiction du trafic, la concentration d'ozone est quasi identique dans tous les postes de mesure de la Région. Suite à l'absence du trafic, la distribution spatiale de l'ozone semble plus homogène. Les figures 18 et 19 démontrent aussi très clairement le caractère complémentaire des profils journaliers de l'O₃ et du NO₂ (graphique au milieu).

Conjugué avec l'effet week-end de l'ozone, cette expérience apporte une preuve supplémentaire qu'une mesure (d'urgence) telle que l'arrêt du trafic, en vue d'une diminution des concentrations d'ozone, est contre productive dans les conditions actuelles..

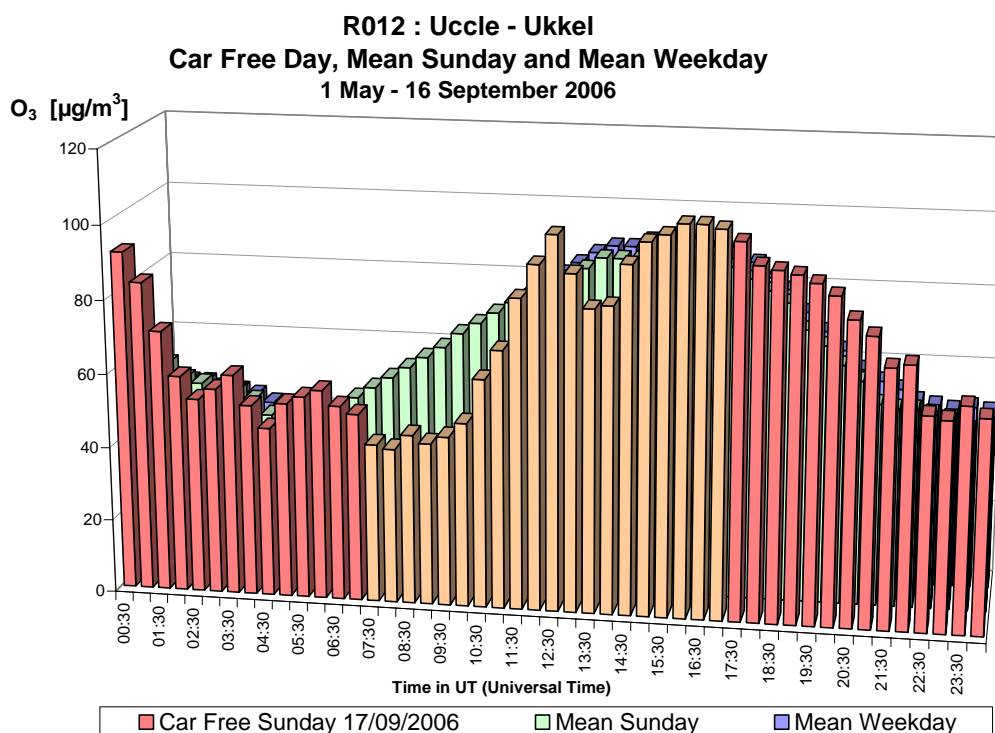


Fig. 15.a : O₃ à Uccle – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

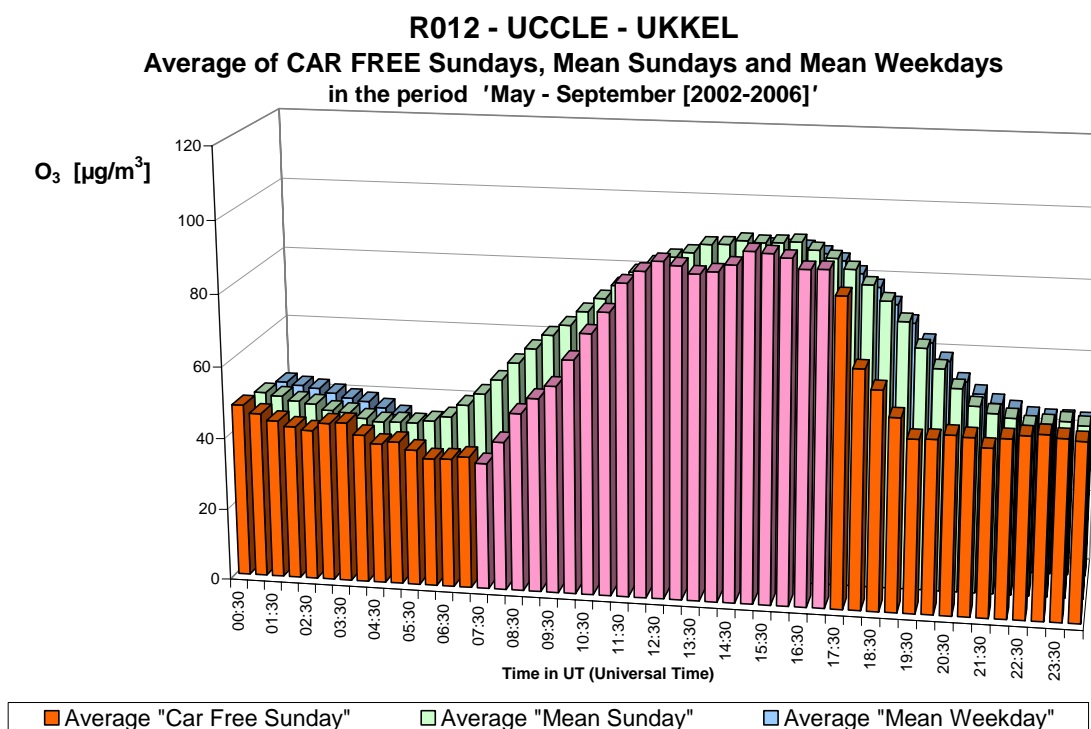


Fig. 15.b : O₃ à Uccle – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

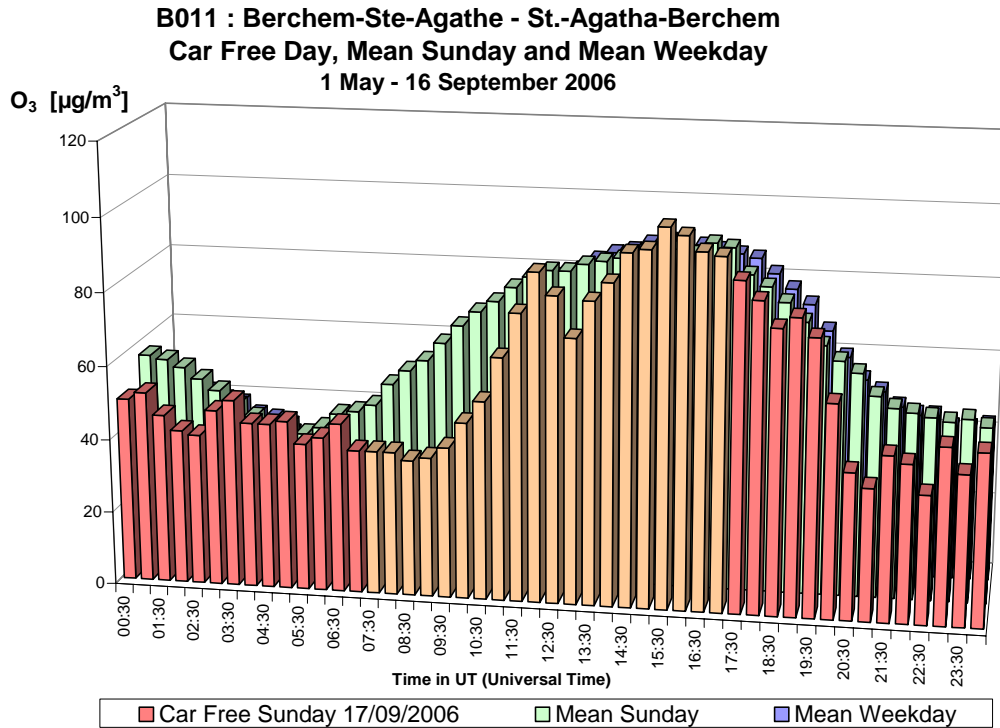


Fig. 16.a : O₃ à Berchem – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

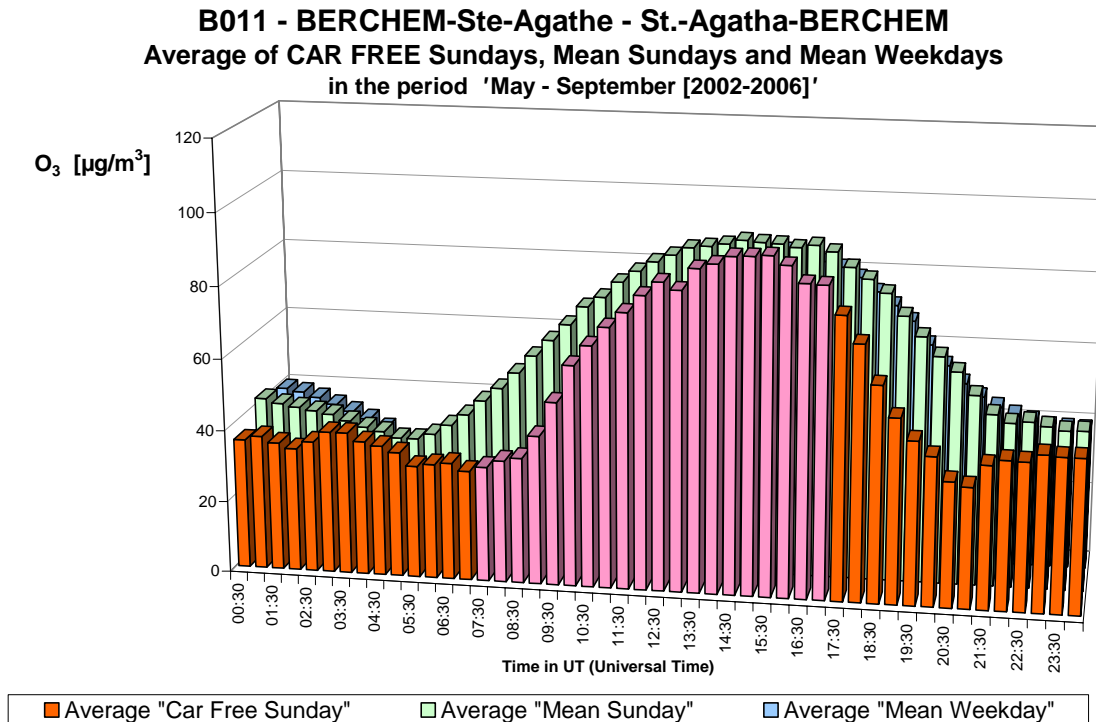


Fig. 16.b : O₃ à Berchem – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

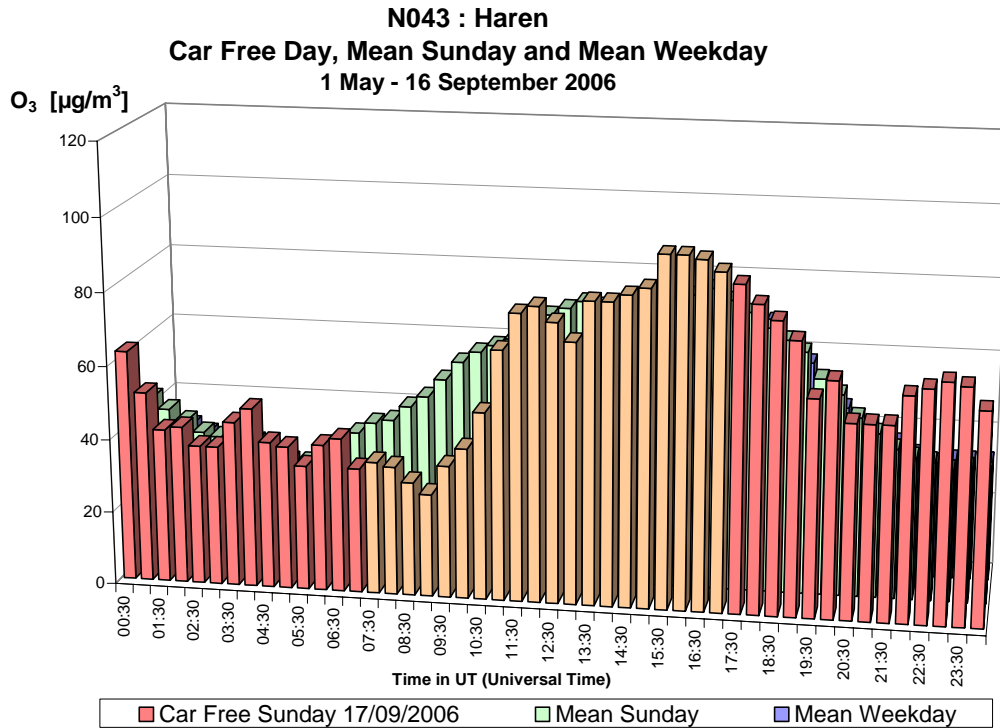


Fig. 17.a : O₃ à Haren – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

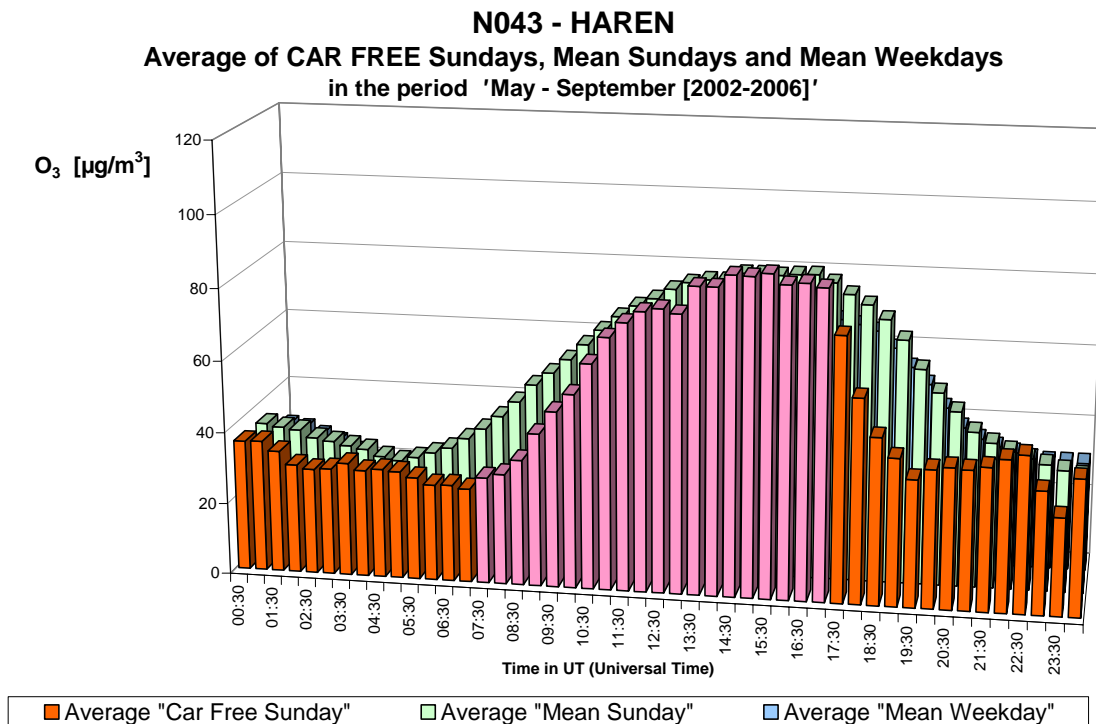
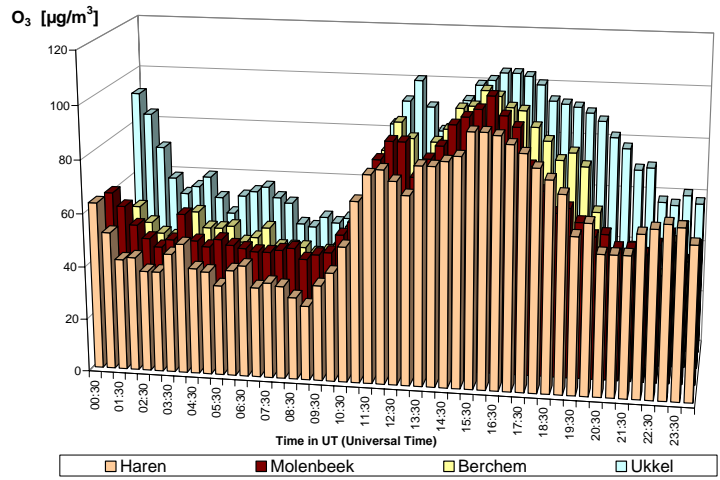
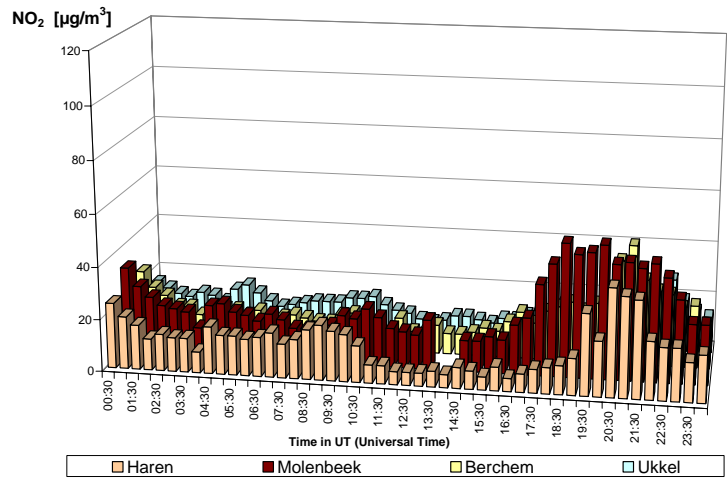


Fig. 17.b : O₃ à Berchem – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

O₃ - Car Free Day - Sunday 17 September 2006
Comparison O₃ levels at 4 different sites



NO₂ - Car Free Day - Sunday 17 September 2006
Comparison NO₂ levels at 4 different sites



[O₃ + NO₂] - Car Free Day - Sunday 17 September 2006
Comparison Phox levels at 4 different sites

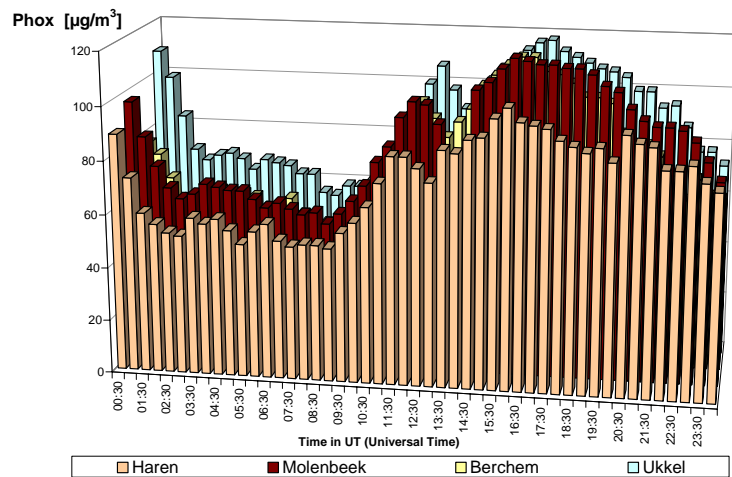
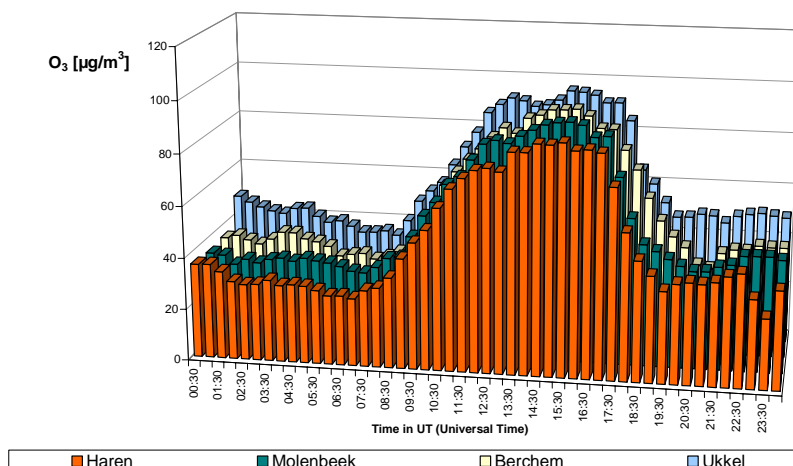
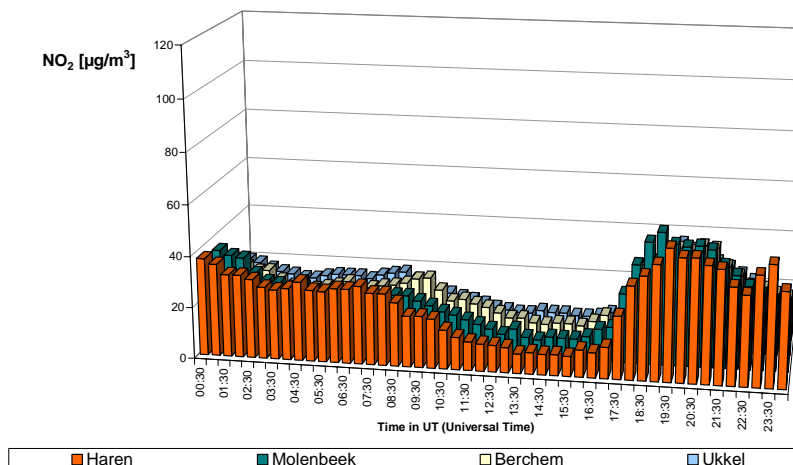


Fig. 18: Dimanche sans voiture 17 septembre 2006 – Profil journalier complémentaire en O₃ et NO₂
Situation à 4 endroits différents : Haren, Molenbeek, Berchem et Uccle

O₃ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2006]
Comparison O₃ levels at 4 different sites



NO₂ - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2006]
Comparison NO₂ levels at 4 different sites



[O₃ + NO₂] - AVERAGE of CAR FREE SUNDAYS [2002-2006]
Comparison Phox levels at 4 different sites

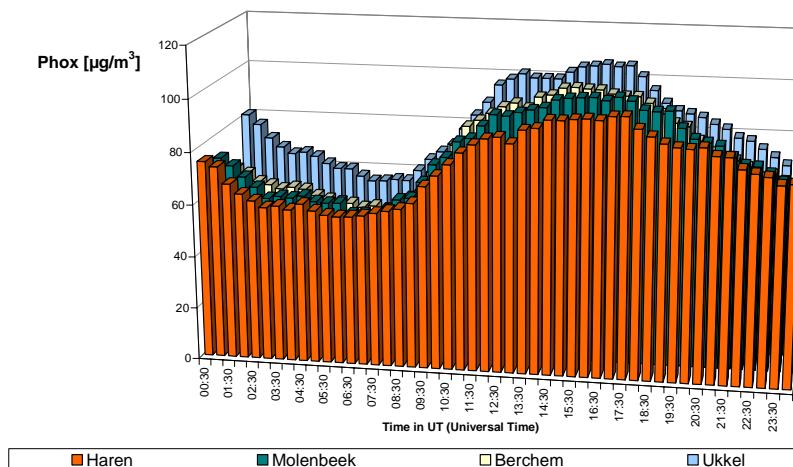


Fig. 19: Moyenne sur les cinq dimanches sans voiture – Profil journalier complémentaire en O₃ et NO₂
 Situation à 4 endroits différents : Haren, Molenbeek, Berchem et Uccle

A.5 Monoxyde de Carbone (CO) – Dioxyde de Carbone (CO₂)

Monoxyde de Carbone: les profils journaliers de CO mesurés dans les postes de mesure d'Arts-Loi (B003), de l'Avenue de la Couronne à Ixelles (R002) et de Woluwé-St-Lambert (WOL1), sont représentés dans les figures 20, 21 et 22. Dans les graphiques des figures **20.a**, **21.a** et **22.a**, le profil journalier du dimanche sans trafic (17 septembre 2006) est comparé au profils journaliers d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période « *mai – septembre 2006* ».

Les figures **20.b**, **21.b** et **22.b** présentent des graphiques similaires pour le profil journalier moyen en CO, calculé sur les cinq dimanches sans trafic et sur tous les dimanches et tous les jours ouvrables des différentes périodes « *mai – septembre 2002-2006* ».

Pendant les heures d'arrêt du trafic le niveau de concentration de CO est plus faible qu'un dimanche moyen ou qu'un jour ouvrable moyen. L'effet de la période d'interdiction est plus prononcé dans les postes de mesure à proximité du trafic. L'effet est plus évident au poste d'Arts-Loi, suivi par l'Avenue de la Couronne et le poste de Woluwé. La concentration en CO chute très vite en début de la période et regagne son niveau normal dès que la circulation revient.

Dioxyde de Carbone: les profils journaliers de CO₂ mesurés dans les postes de mesure d'Arts-Loi (B003), de l'Avenue de la Couronne à Ixelles (R002) et d'Uccle (R012), sont représentés dans les figures 23, 24 et 25. Dans les graphiques des figures **23.a**, **24.a** et **25.a**, le profil journalier du dimanche sans trafic (17 septembre 2006) est comparé au profils journaliers d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période « *mai – septembre 2006* ».

Les figures **23.b**, **24.b** et **25.b** présentent des graphiques similaires pour le profil journalier moyen en CO₂, calculé sur les cinq dimanches sans trafic et sur tous les dimanches et tous les jours ouvrables des différentes périodes « *mai – septembre 2002-2006* ».

Pendant les heures d'arrêt du trafic le niveau de concentration de CO₂ est plus faible qu'un dimanche moyen ou qu'un jour ouvrable moyen. L'effet de la période d'interdiction est plus prononcé dans les postes de mesure à proximité du trafic. L'effet est plus évident au poste d'Arts-Loi, suivi par l'Avenue de la Couronne et le poste d'Uccle. La concentration en CO₂ chute assez vite en début de la période et regagne son niveau normal dès que la circulation revient.

B003 : Arts-Loi - Kunst-Wet
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 16 September 2006

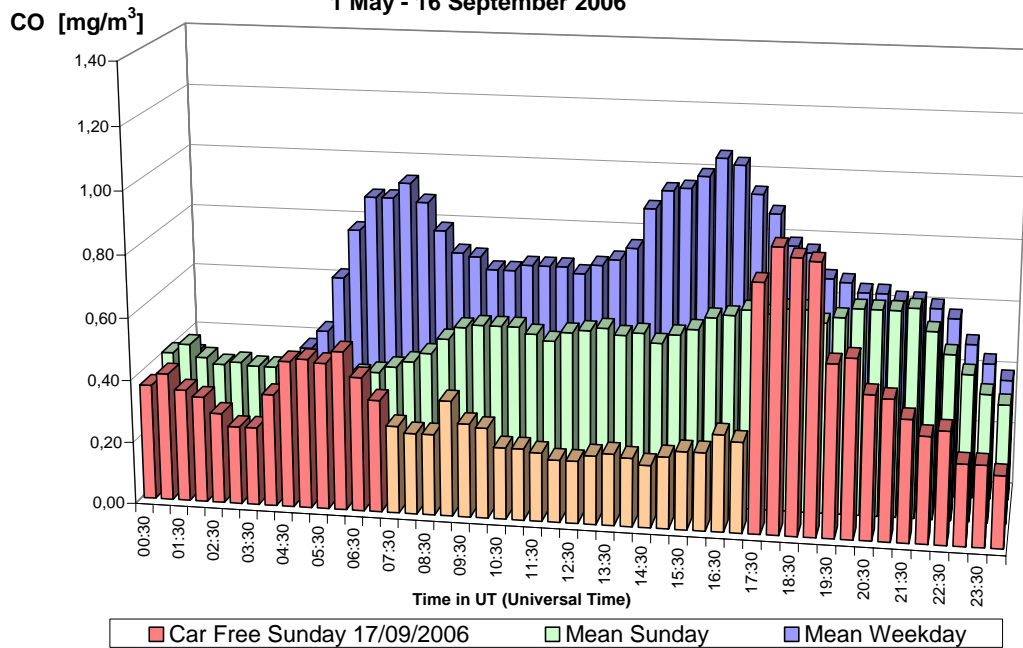


Fig. 20.a : CO au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

ARTS-LOI - KUNST-WET
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2006]'

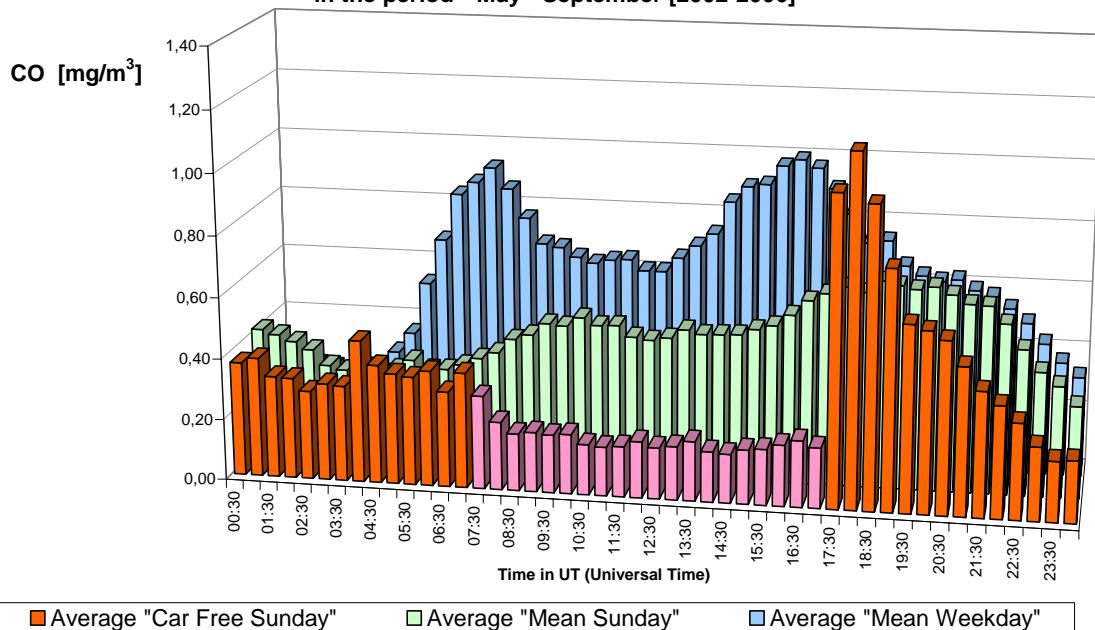


Fig. 20.b : CO au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

**Av. de la Couronne, 175, Kroonlaan
Car Free Day, Mean Sunday and Mean Weekday
1 May - 16 September 2006**

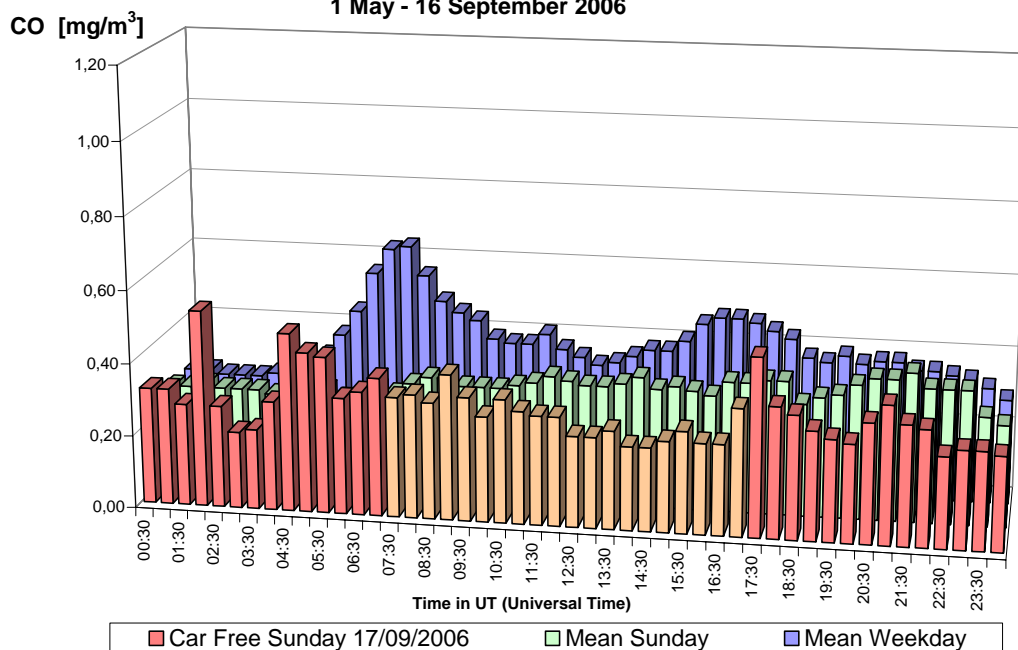


Fig. 21.a : CO à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

**IXELLES Avenue de la Couronne, 175 , Kroonlaan ELSENE
Average of CAR FREE Sundays, Mean Sundays and Mean Weekdays
in the period 'May - September [2002-2006]'**

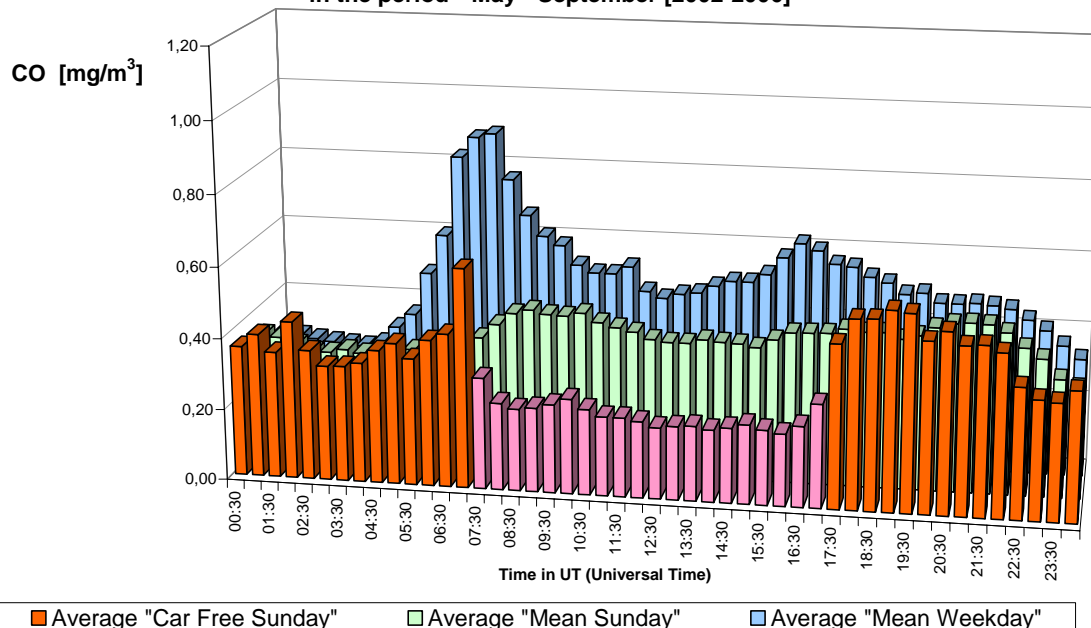


Fig. 21.b : CO à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

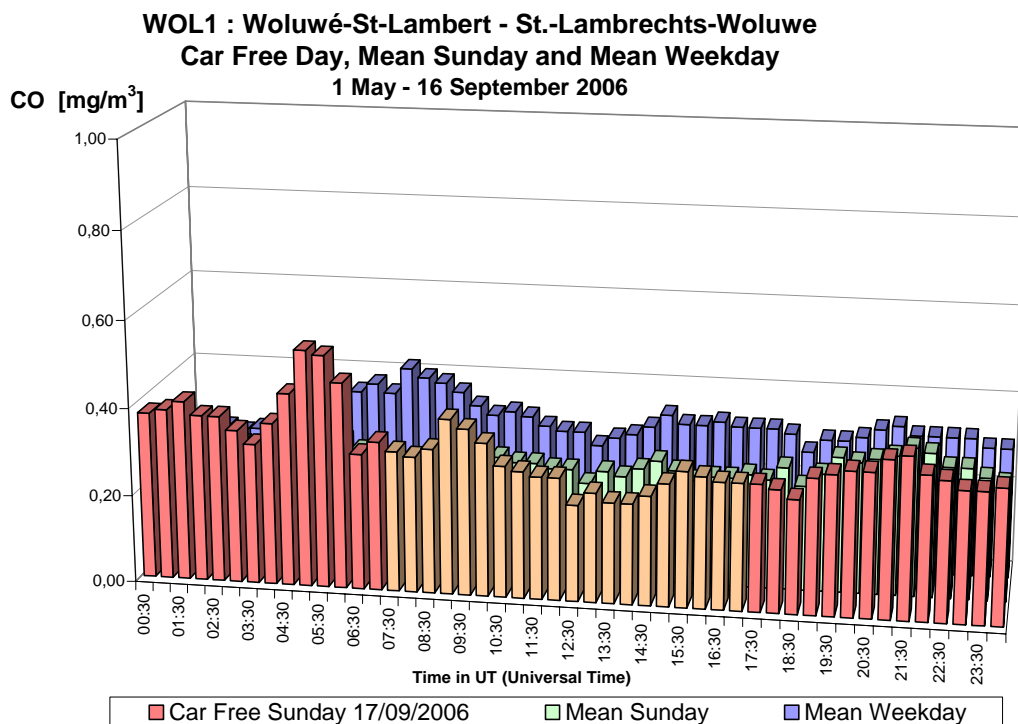


Fig. 22.a : CO à Woluwé – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

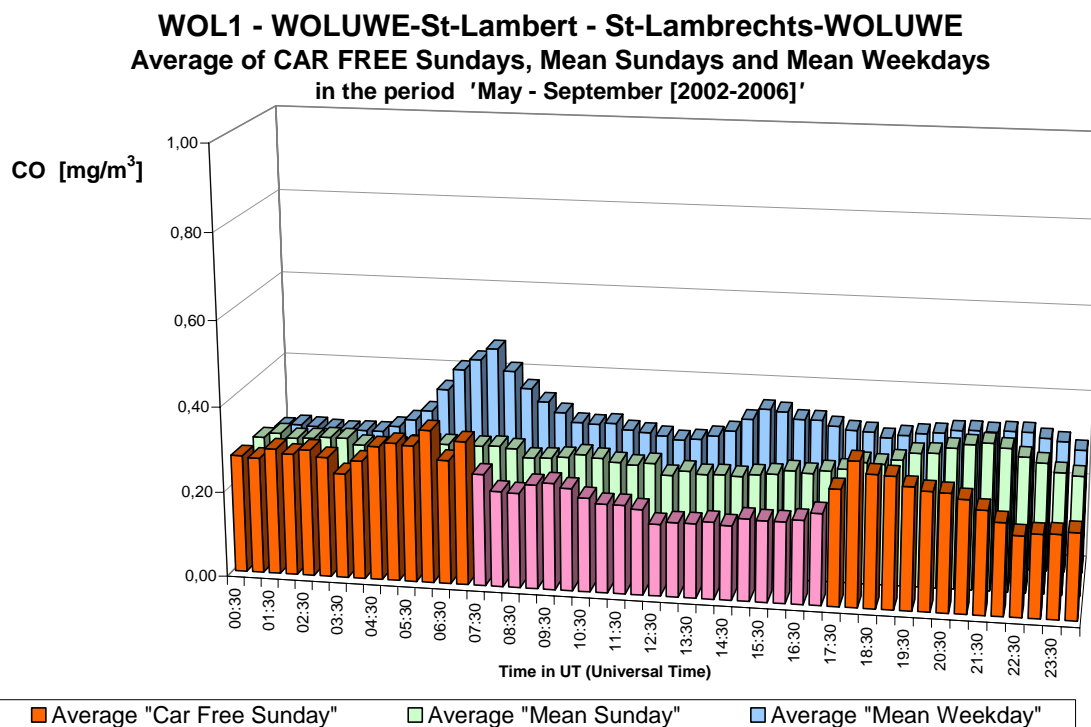


Fig. 22.b : CO à Woluwé – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

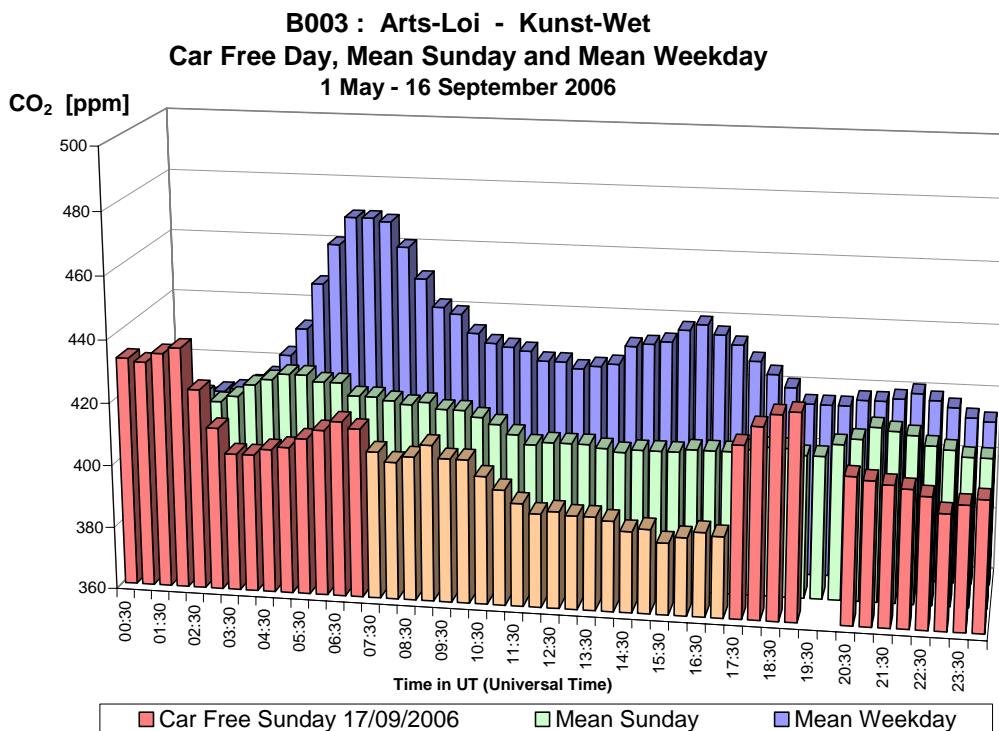


Fig. 23.a : CO₂ au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

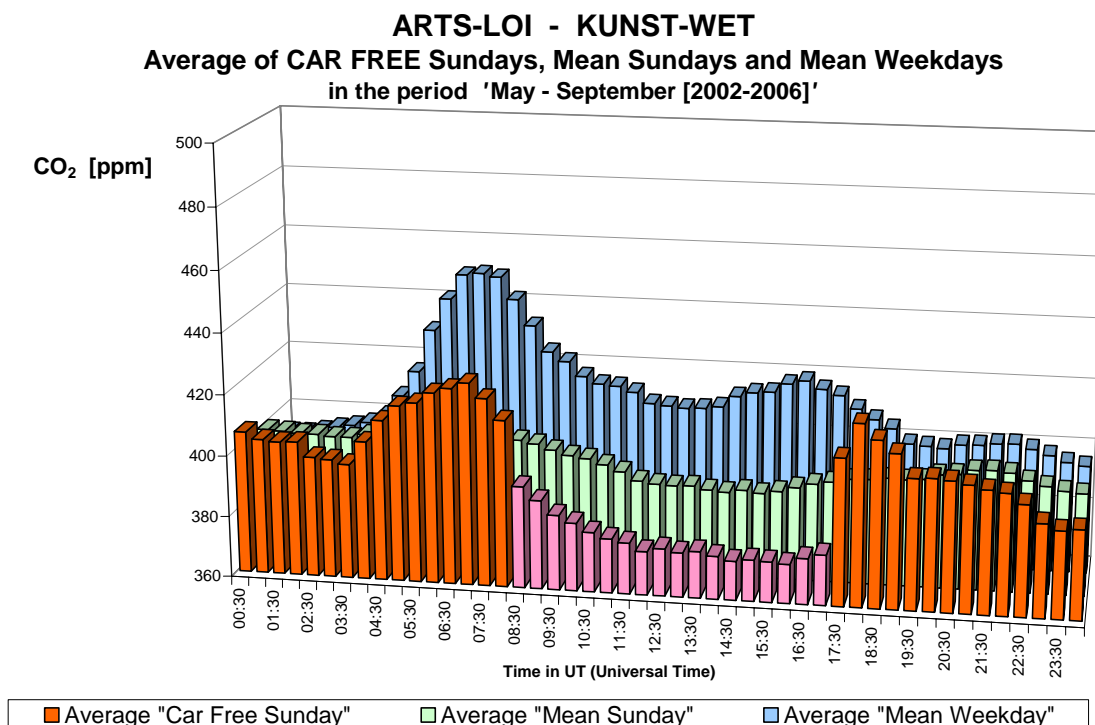


Fig. 23.b : CO₂ au poste de mesure Arts-Loi – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

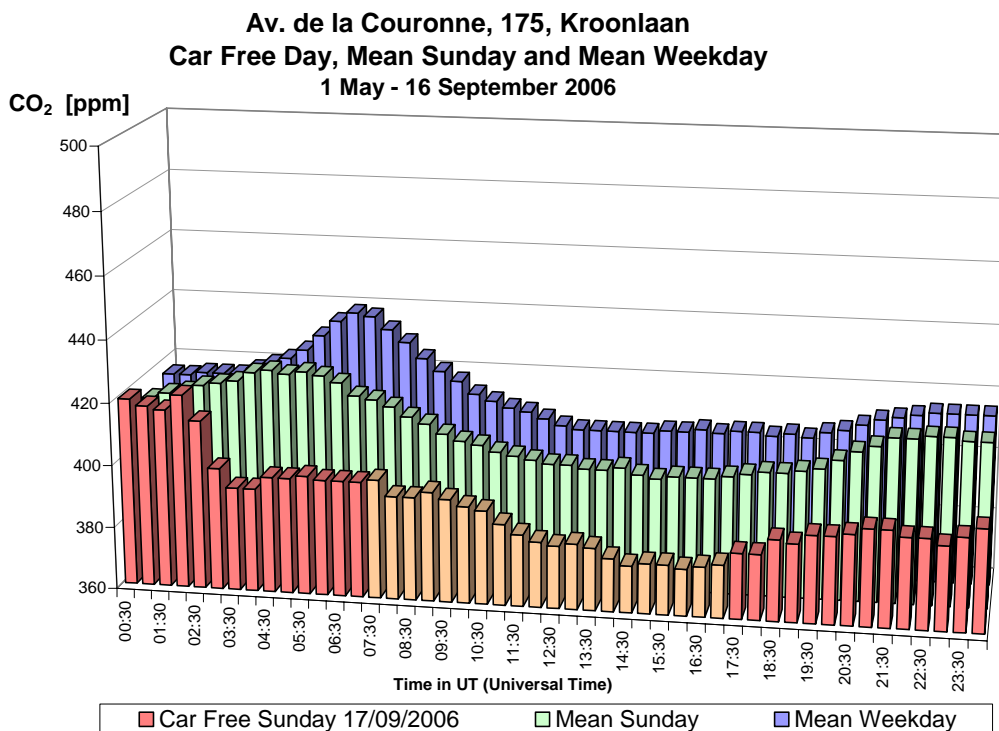


Fig. 24.a : CO₂ à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

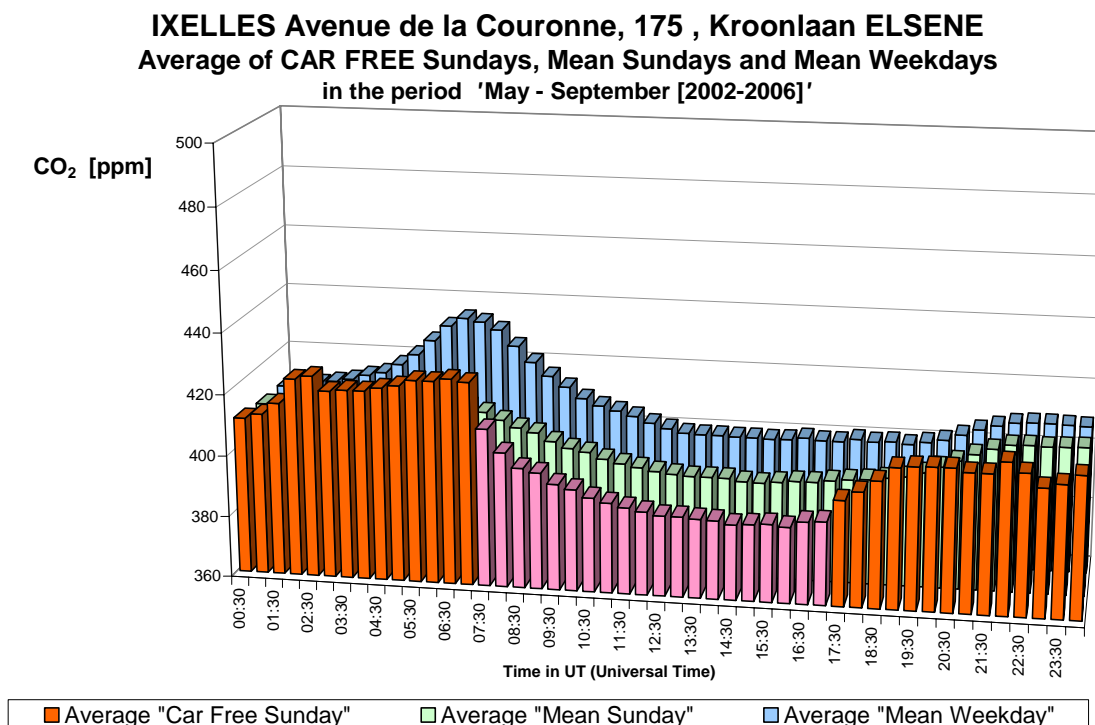


Fig. 24.b : CO₂ à Ixelles (Av. de la Couronne) – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

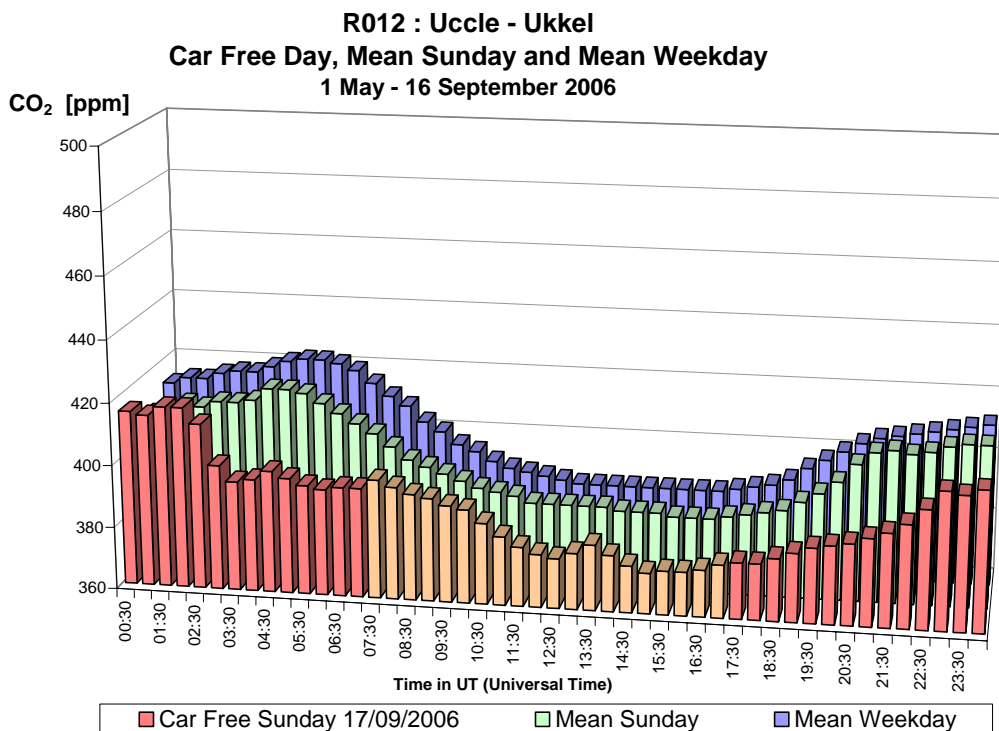


Fig. 25.a : CO₂ à Uccle – Profil journalier du dimanche sans voiture 17-09-2006, d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006'.

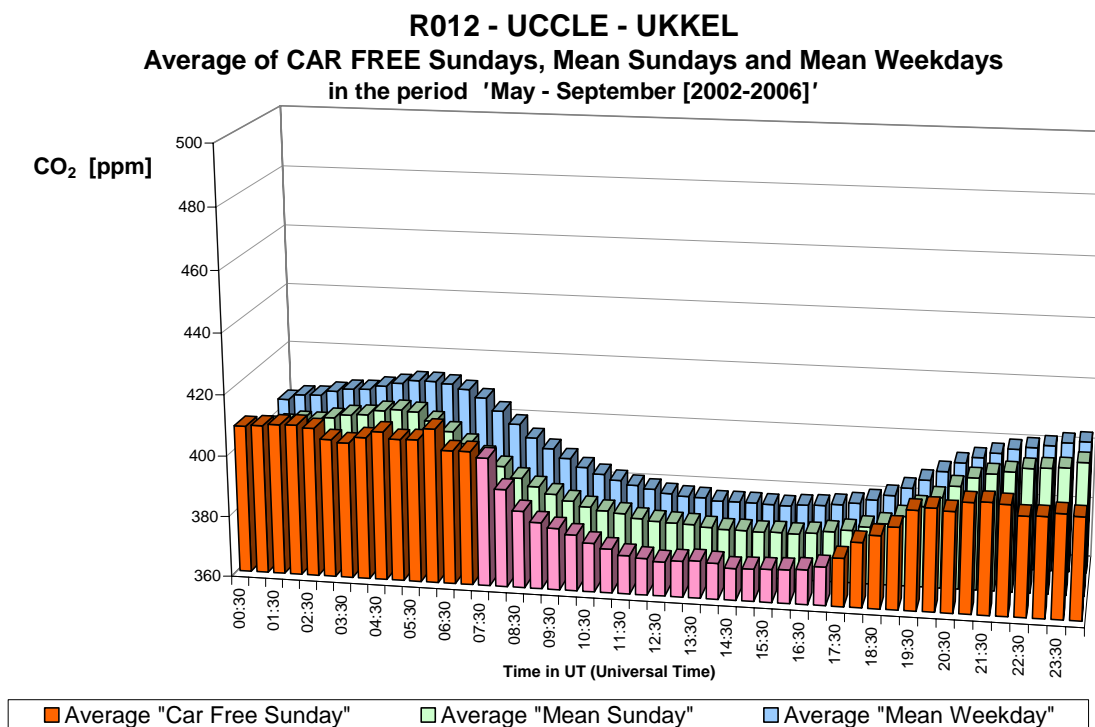


Fig. 25.b : CO₂ à Uccle – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

A.6 Particules en Suspension: PM10 et PM2,5

Au cours de la journée sans voiture du 17 septembre 2006, contrairement aux polluants spécifiques du trafic tels que NO, NO₂, CO et CO₂, de très hautes concentrations en PM10 et PM2,5 ont été mesurées. La valeur moyenne journalière en PM10 a été, dans tous les postes de mesure de la Région, supérieure à 50 µg/m³, valeur limite de la concentration journalière. La valeur de la moyenne journalière a été également supérieure à 50 µg/m³ pour les PM2,5.

Malgré la forte réduction de la contribution du trafic routier pendant la période d'interdiction, l'absence de chauffage domestique (température extérieure 19 à 22°C), la faible activité commerciale et industrielle (dimanche) et l'apport d'air « assez pur » de l'ouest, les concentrations en PM se situent parmi les plus élevées de l'année 2006.

Les valeurs journalières en PM10 et PM2,5 de la période du 'jeudi 14 au mardi 19 septembre 2006' sont reprises dans le tableau ci-dessous. Le dimanche sans voiture on a relevé des valeurs journalières en PM10 entre 75 et 92 µg/m³ et en PM2,5 entre 70 et 79 µg/m³.

**Tableau : Valeurs Journalières PM10 et PM2,5 [en µg/m³]
Période : Jeudi 14 – Mardi 19 septembre 2006**

Date	PM10 – Valeur Journalière [µg/m ³]					PM2,5 – Valeur Journalière			
	R001	B011	R012	N043	WOL1	R001	R012	N043	MEU1
Je 14-09	35	26	31	39	28	25,2	21,3	28,2	22,3
Ve 15-09	53	38	46	50	41	38,8	31,5	33,8	30,3
Sa 16-09	82	68	76	79	68	71,5	61,8	67,2	61,2
Di 17-09	85	83	92	82	75	78,8	78,0	75,1	70,8
Lu 18-09	48	42	46	52	40	39,8	34,7	42,1	34,9
Ma 19-09	21	14	19	22	16	14,5	8,7	15,5	10,8

Le profil journalier des concentrations en PM10 du dimanche sans voiture (17 septembre 2006) est représenté dans les figures **26.a** à **30.a** pour les différents postes de mesure de la Région (Molenbeek, Berchem, Uccle, Haren et Woluwé). Le profil journalier est comparé au profil journalier des PM10 d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période "mai – septembre 2006". Les concentrations du dimanche sans voiture sont jusqu'à trois fois plus élevées que pendant un dimanche ou un jour ouvrable moyen. Suite aux différences de niveau, le profil PM10 de la journée sans voiture a été placé à l'arrière du graphique pour permettre une comparaison visuelle. Dans aucun des postes de mesure on n'a constaté de changement significatif de concentration au début ou à la fin de la période sans trafic : pas de baisse soudaine de la concentration au début de la période d'interdiction, ni de hausse à la fin de celle-ci.

Les postes de mesure de Borgerhout et Malines (Flandre), équipés des mêmes appareils de mesure (PM10-FDMS), montrent une image identique à celle de la Région de Bruxelles-Capitale, comme on peut le voir dans les figures **31** et **32** (données en provenance de la VMM). A Anvers (Borgerhout) il y avait une restriction du trafic sur base volontaire, ce qui n'était pas le cas à Malines.

Les graphiques des figures **26.b** à **30.b** présentent le profil journalier moyen des PM10 sur les cinq dimanches sans trafic. Ce profil est comparé aux profils moyens de tous les dimanches et de tous les jours ouvrables des périodes “*mai – septembre 2002-2006*”. Le profil moyen des journées sans voiture est plus élevé ou pratiquement identique à celui des dimanches moyens et est du même ordre de grandeur ou légèrement inférieur, que celui des jours ouvrables. Dans aucun poste on ne note de changement significatif des concentrations, ni au début, ni à la fin de la période d’interdiction du trafic.

Les graphiques des figures **33** à **36** donnent les profils journaliers des PM2,5 aux postes de mesure de Molenbeek, Uccle, Haren et au Parc Meudon. Les résultats de la journée sans voiture (profil à l’arrière dans le graphique) y sont comparés au profils journaliers des PM2,5 d’un dimanche moyen et d’un jour ouvrable moyen de la période “*mai – septembre 2006*”. L’image obtenue pour les PM2,5 est analogue à celle des PM10. Les concentrations du dimanche sans voiture sont jusqu’à trois fois plus élevées qu’un dimanche ou jour ouvrable moyen et il n’y a pas non plus de changement de concentration évident au début ou à la fin de la période d’interdiction du trafic.

La figure **37** présente l’évolution des concentrations en PM10 et PM2,5 pour le poste de mesure de Molenbeek pendant la période “*jeudi 14 – mardi 19 septembre 2006*”. Le graphique présente tant l’évolution dynamique des valeurs horaires (ligne continue) que l’évolution des moyennes journalières (histogramme) pour les PM10 et PM2,5, ainsi que l’évolution dynamique de la fraction volatile des particules PM10 et PM2,5 (VO10 et VO2,5). La ligne horizontale sur toute la largeur du graphique représente le niveau de la valeur limite pour la moyenne journalière des PM10 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

L’évolution dynamique des PM10 et PM2,5 dans le poste de mesure de Molenbeek ne montre aucune ressemblance à l’évolution dynamique des polluants spécifiques du trafic, tels que NO et NO₂. L’évolution dynamique du NO et du NO₂ dans les postes de mesure de Molenbeek et d’Ixelles est représentée à la figure **38**.

Les concentrations en PM10 et PM2,5 dans les postes de mesure d’Uccle et de Haren sont représentées dans les figures **39** et **40** de façon analogue à la figure 37. Le profil dynamique dans les trois postes de mesure est pratiquement identique. Il y a une augmentation des concentrations en PM10 et PM2,5 à partir du vendredi soir (15-09) et pendant toute la journée du samedi (16-09). Les concentrations sont au plus haut le dimanche matin, et commencent alors à diminuer (augmentation de la vitesse du vent). Environ 80 à 90% de la concentration massique en PM10 sont constitués de PM2,5, et la fraction volatile appartient presque entièrement à la fraction PM2,5 des particules.

Dans la figure **41** l’évolution dynamique des concentrations en PM10 de quelques postes de mesure bruxellois est comparé à celle des postes de mesure d’Anvers (Borgerhout) et de Malines, où les PM10 sont mesurés de façon identique (PM10-FDMS). A quelque détails près, les concentrations en PM10 d’Anvers (R801) et de Malines (ML01) sont pratiquement interchangeables avec les concentrations des postes de mesure de Bruxelles. Le phénomène constaté semble donc s’être étendu sur un domaine spatialement beaucoup plus grand que la Région de Bruxelles-Capitale.

Le graphique de la figure **42** présente l’évolution dynamique des concentrations PM2,5 dans les quatre postes de mesure de la Région de Bruxelles-Capitale. Ici aussi on ne constate que de très faibles différences entre les différents points de mesure.

Des mesures complémentaires effectuées au poste de mesure d'Uccle montrent une présence accrue en nitrates, sulfates et ammonium dans la fraction solide des particules. Les valeurs journalières pour PM10, PM2,5, sulfates, nitrates et ammonium sont reprises à la figure 43. La masse totale en nitrates et sulfates représente environ un tiers de la masse totale des PM10.

De très hautes concentrations en PM10 et PM2,5 ont déjà été relevées dans le passé, entre autres pendant la période de carnaval de février 2005 (figure 44) et le lundi de Pâques 28 mars 2005 (figure 45), dans des conditions similaires, avec une forte diminution de l'apport de trafic (congé), une contribution réduite du chauffage domestique (température douce) et une activité industrielle limitée. Dans les deux cas les niveaux de concentration des autres polluants (NO, NO₂, CO et CO₂) étaient assez faibles et la concentration massique PM2,5 atteignait environ 80 à 90% de celle des PM10.

Les conditions météorologiques révèlent chaque fois une température douce et une assez forte humidité. Il s'agit probablement de conditions météorologiques qui favorisent le phénomène de nucléation. Dans une atmosphère humide se forment des nitrates et sulfates qui contiennent probablement beaucoup d'eau à l'origine.

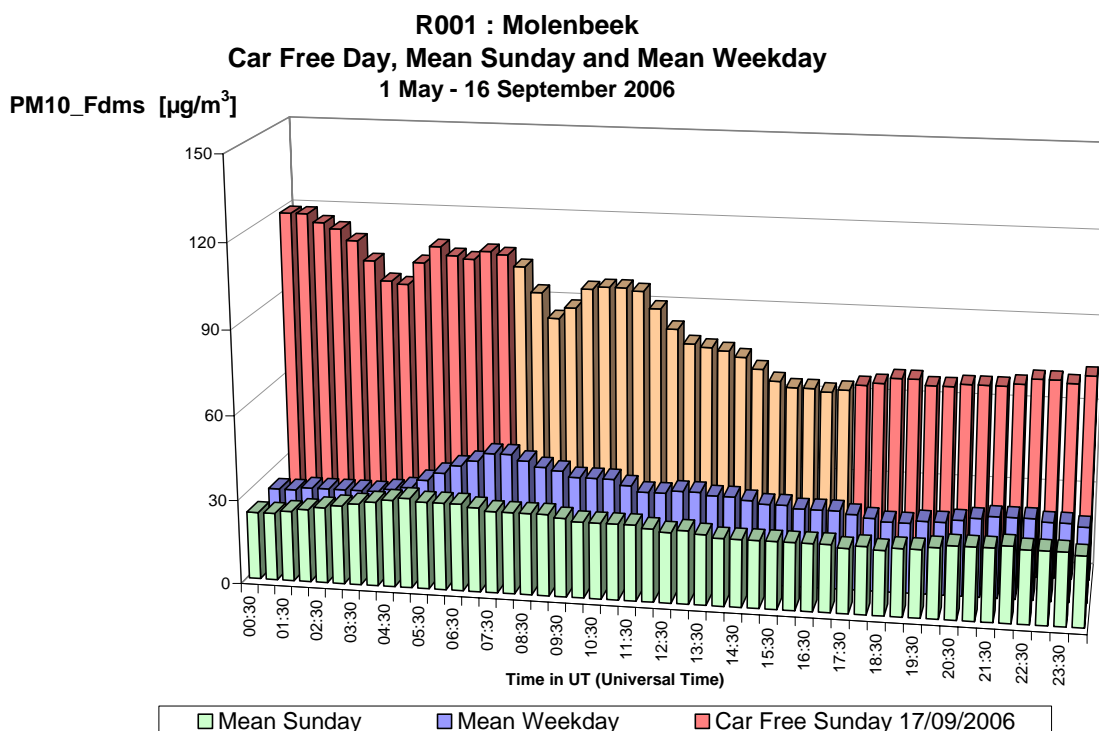


Fig. 26.a : PM10 à Molenbeek – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

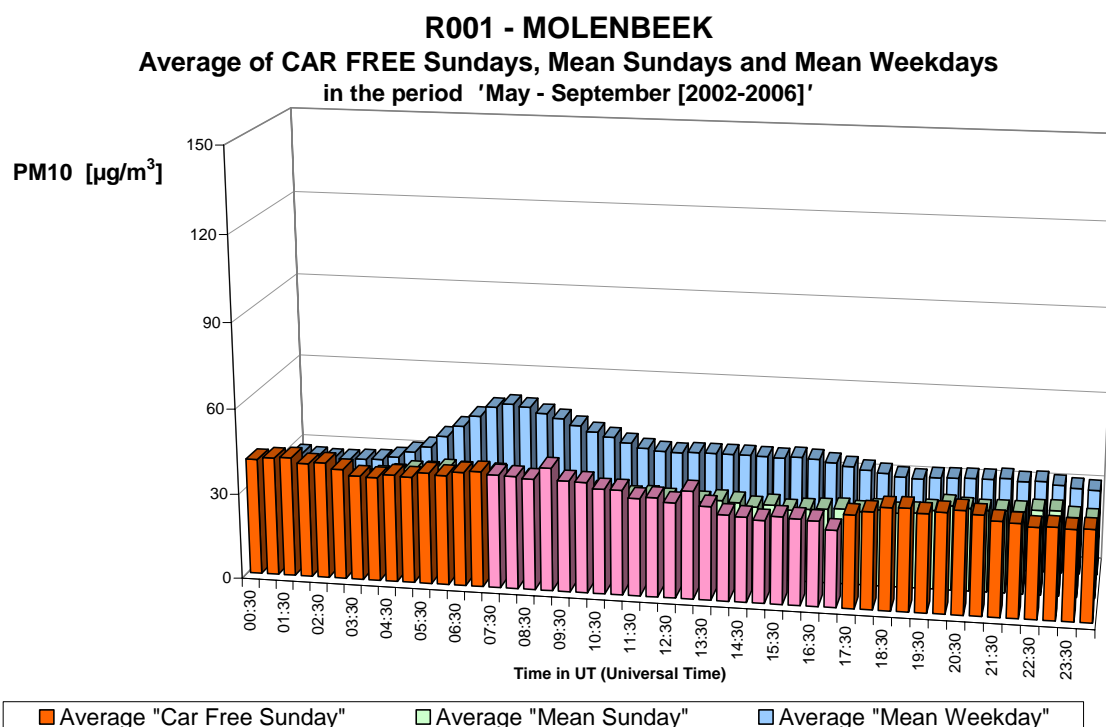


Fig. 26.b : PM10 à Molenbeek – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

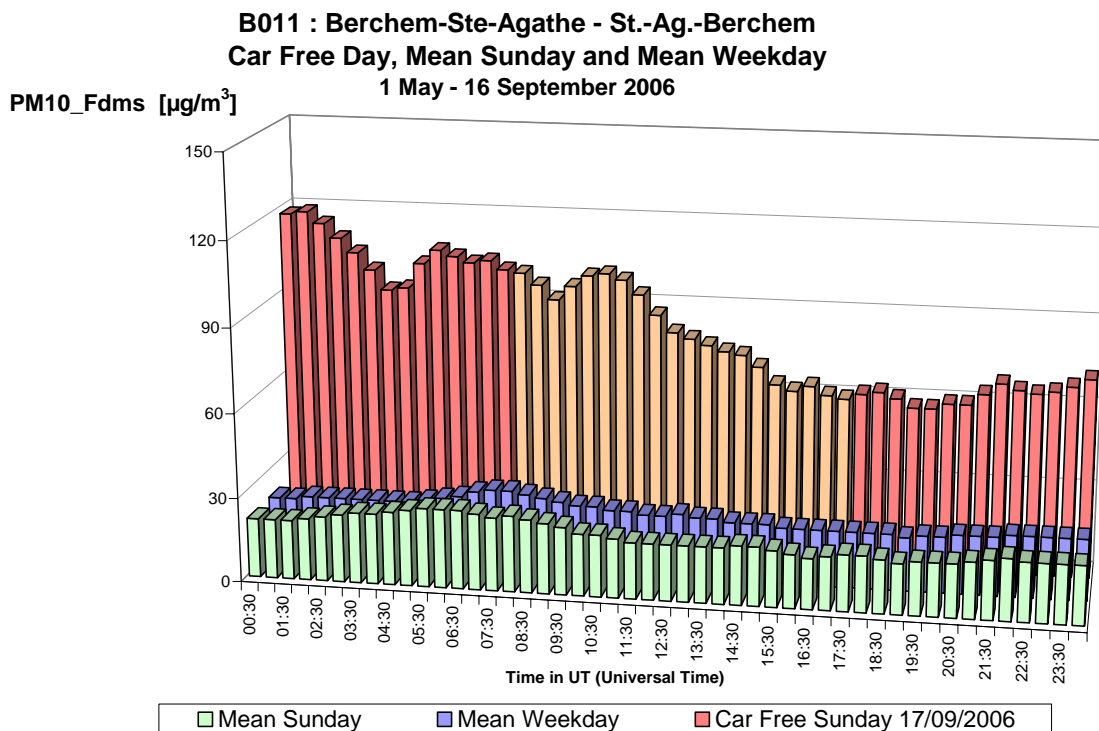


Fig. 27.a : PM10 à Berchem-Ste-Agathe – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

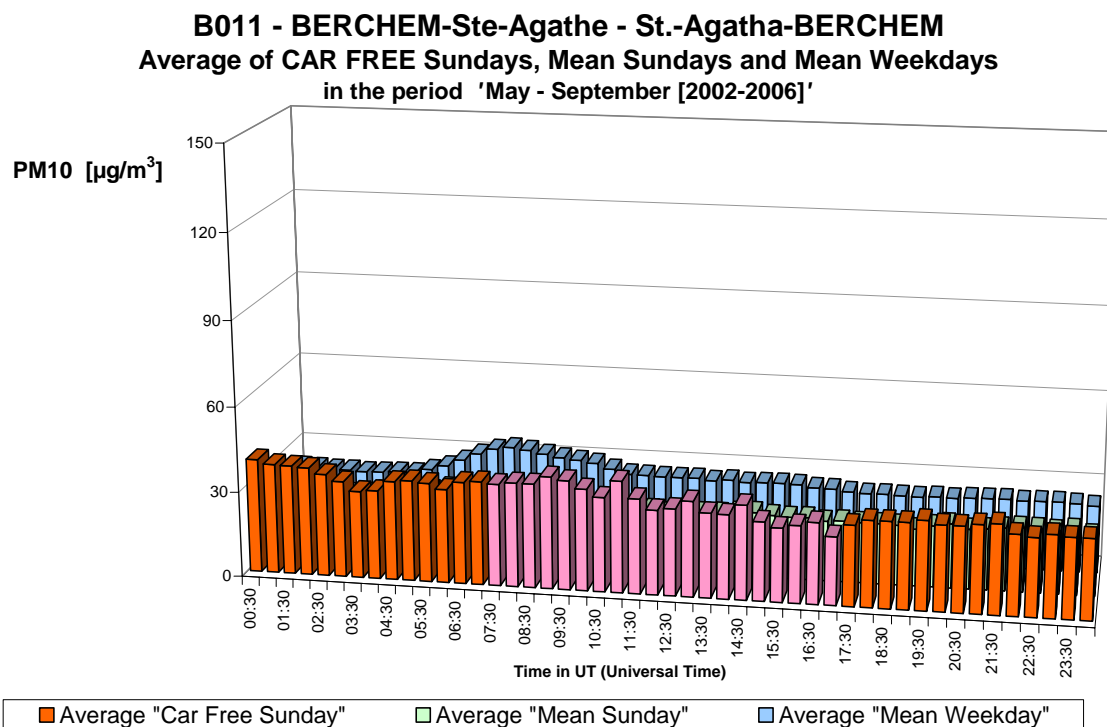


Fig. 27.b : PM10 à Berchem-Ste-Agathe – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

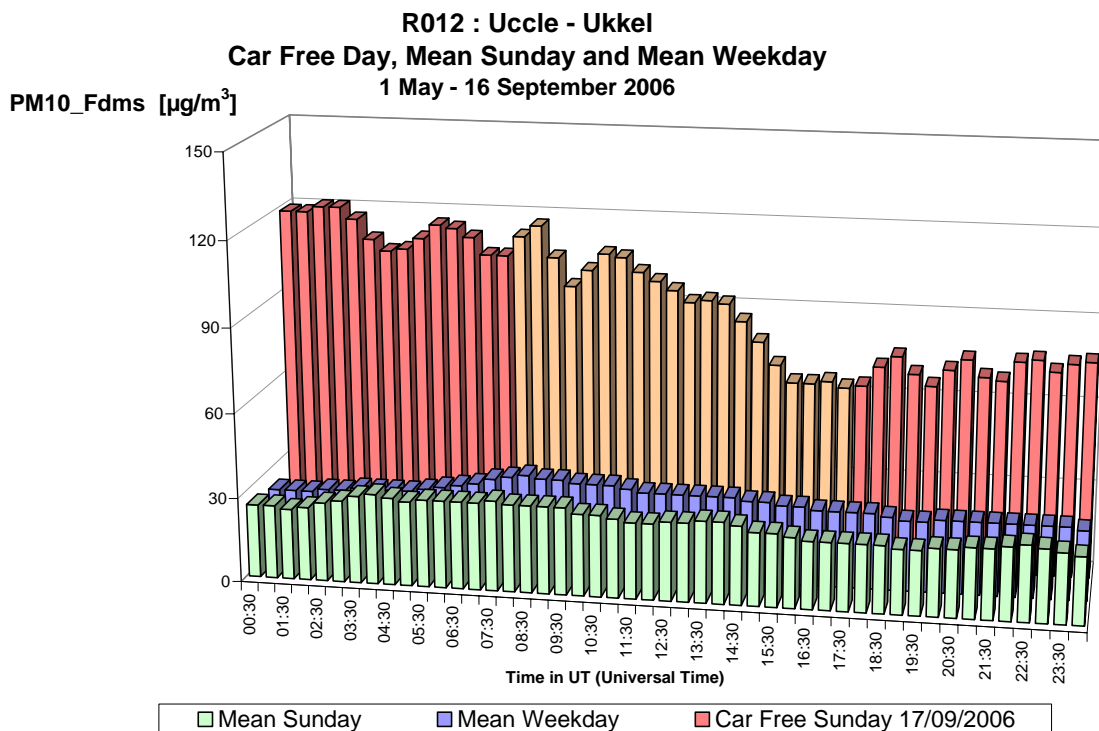


Fig. 28.a : PM10 à Uccle – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

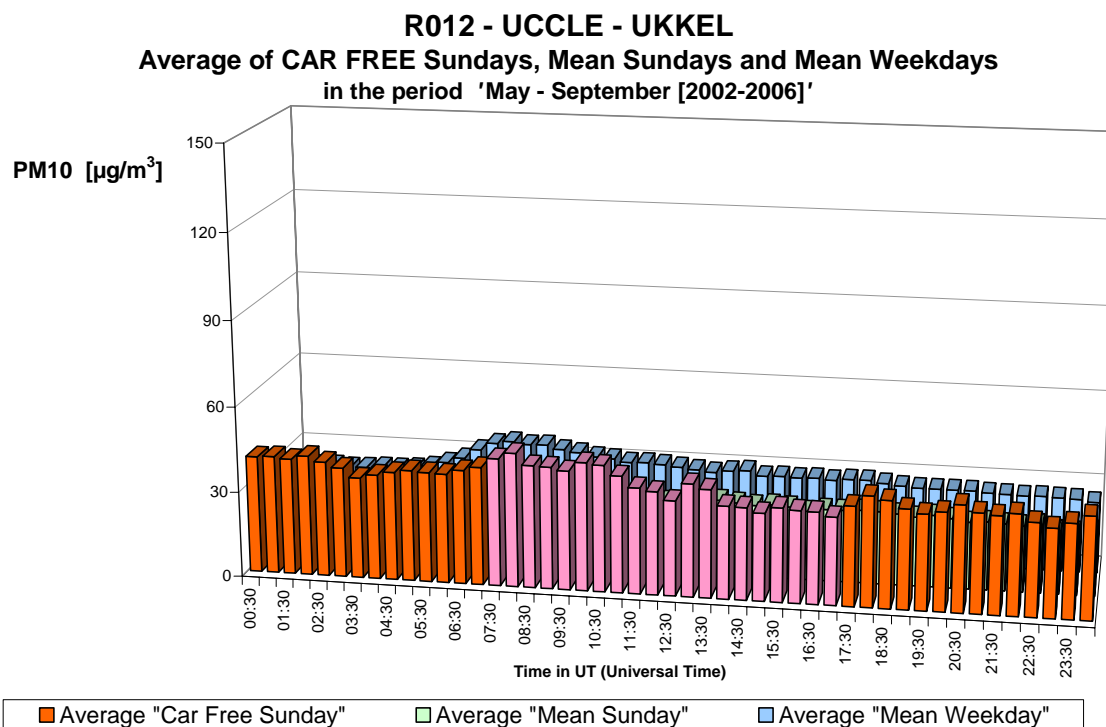


Fig. 28.b : PM10 à Uccle – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

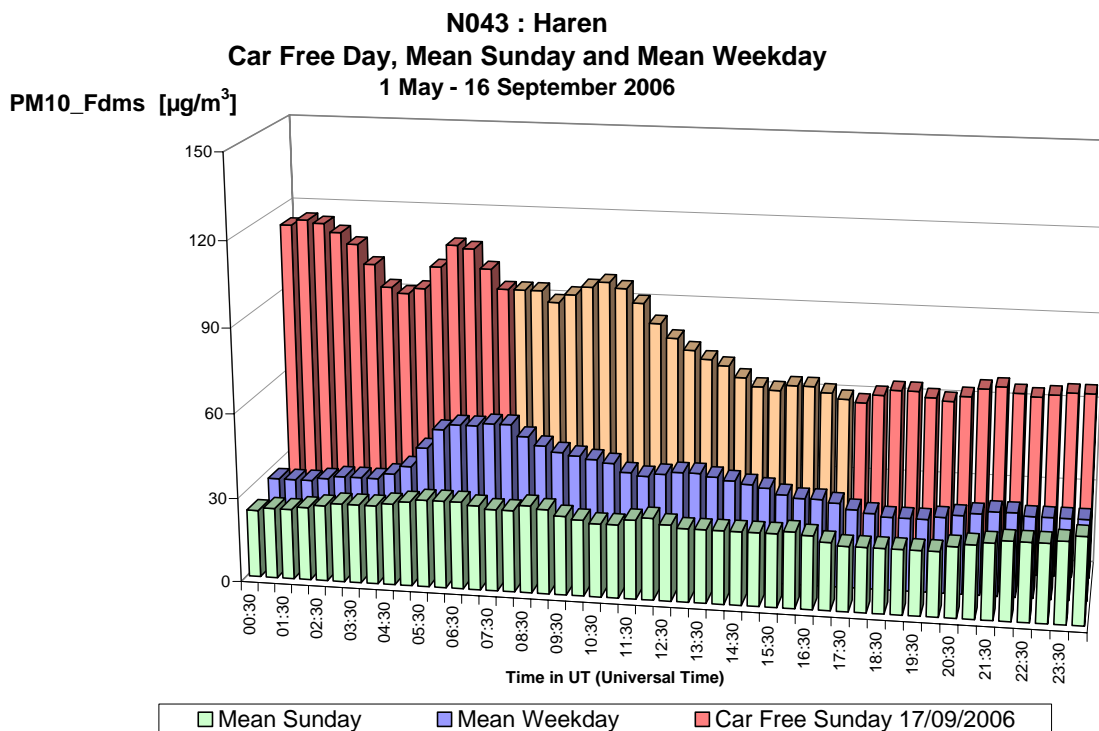


Fig. 29.a : PM10 à Haren – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

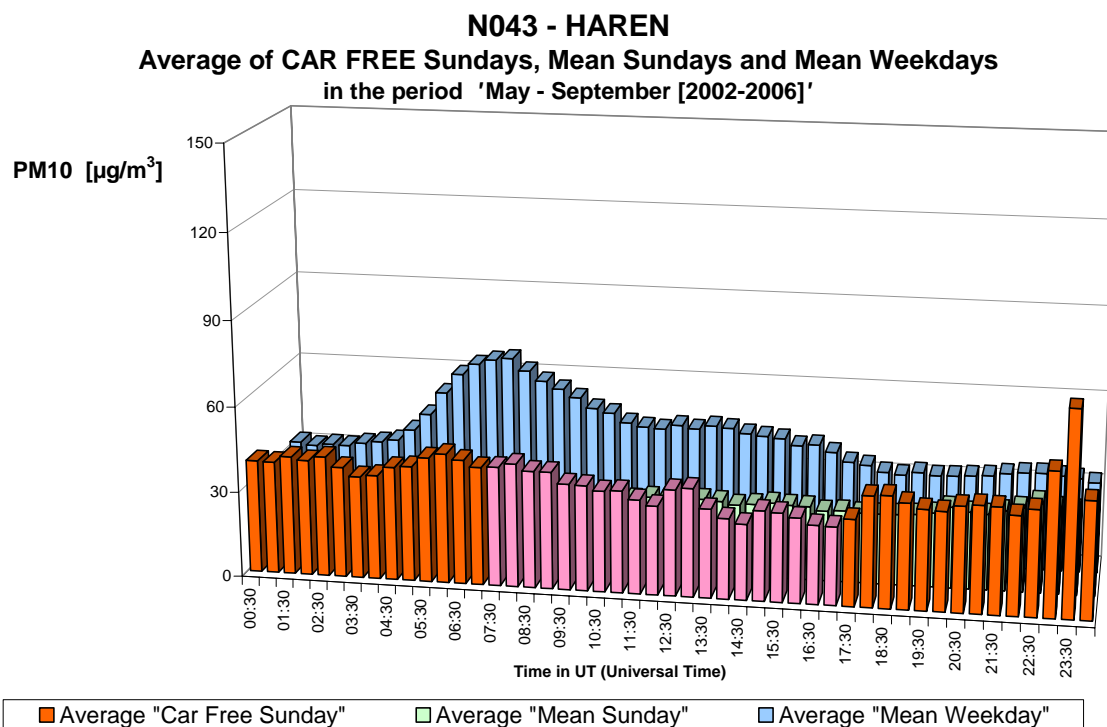


Fig. 29.b : PM10 à Haren – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

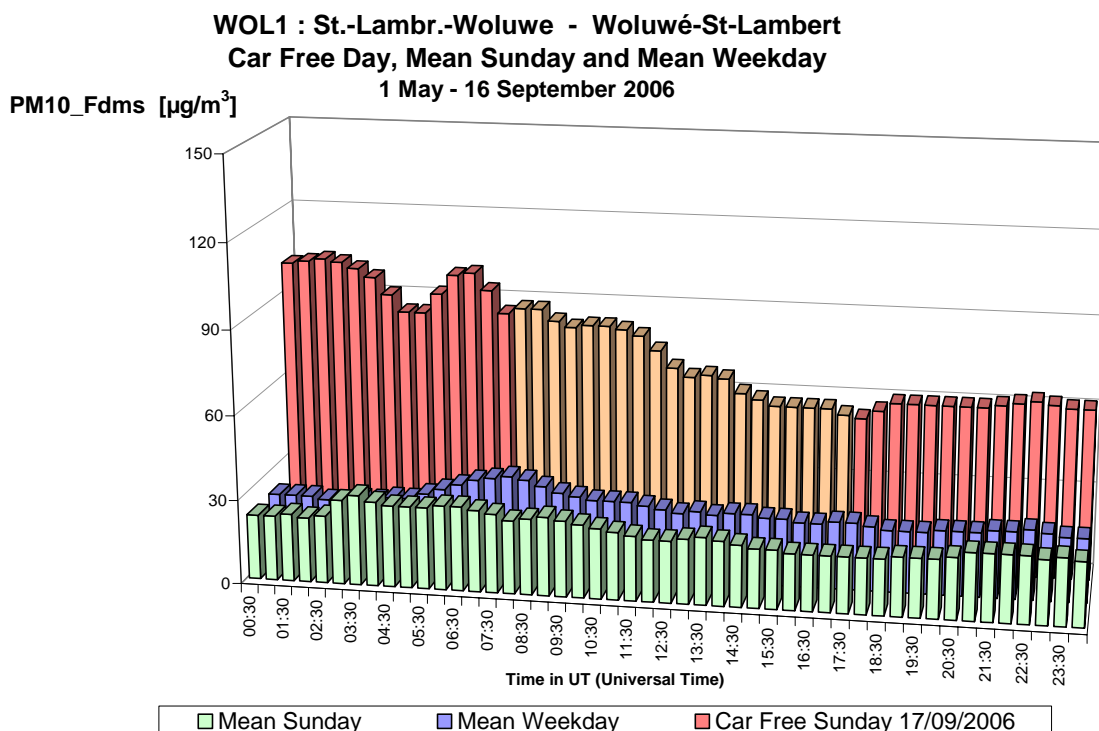


Fig. 30.a : PM10 à Woluwé-St-Lambert – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

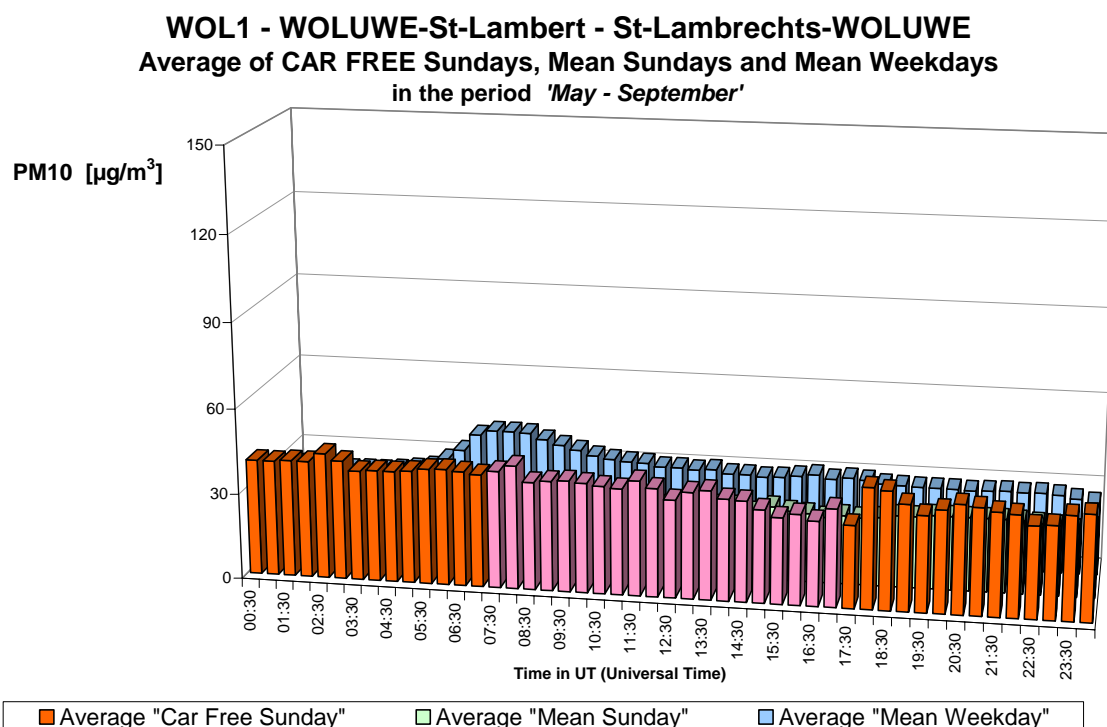


Fig. 30.b : PM10 à Woluwé-St-Lambert – Profil journalier sur les cinq dimanches sans voiture et sur tous les dimanches et jours ouvrables des périodes 'mai – septembre 2002-2006'.

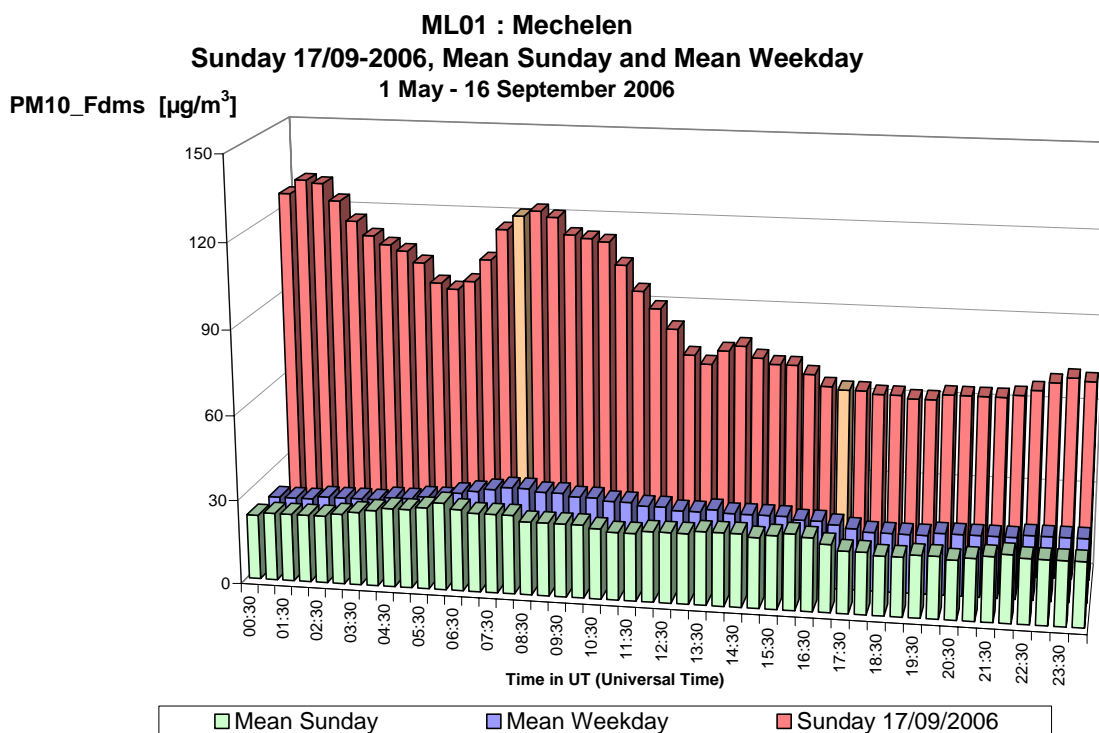


Fig. 31 : PM10 à Malines – Profil journalier d’un dimanche moyen et d’un jour ouvrable moyen de la période ‘mai – septembre 2006’ – Profil journalier du dimanche 17-09-2006.

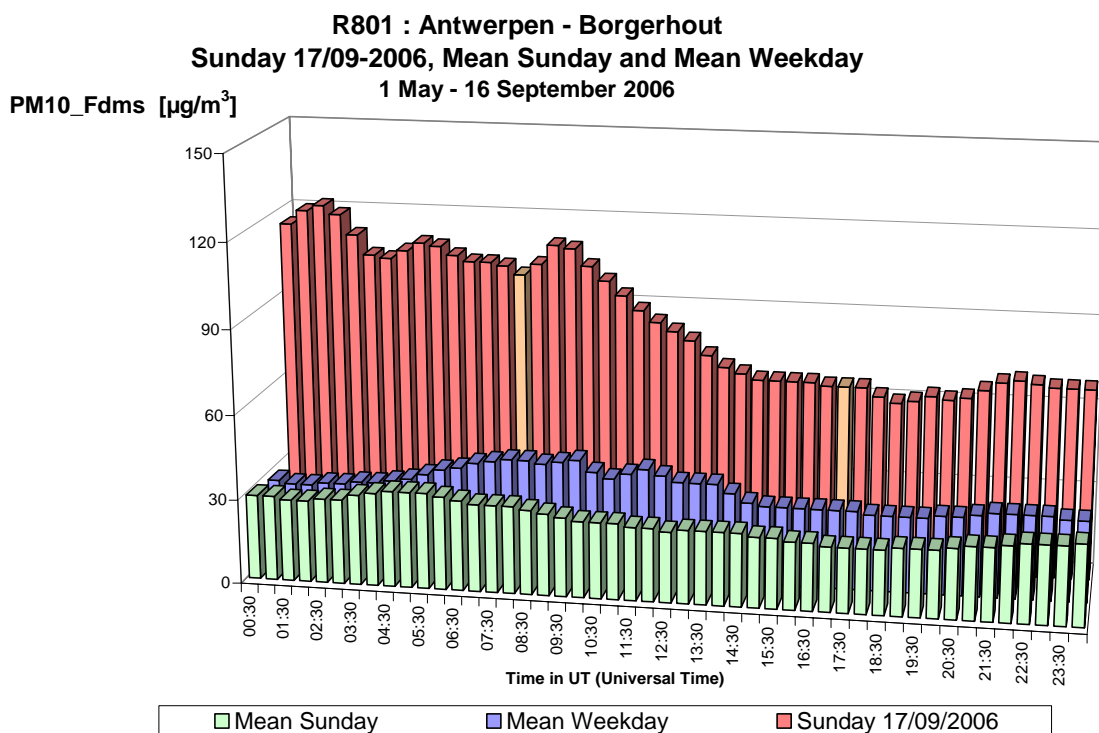


Fig. 32 : PM10 à Anvers (Borgerhout) – Profil journalier d’un dimanche moyen et d’un jour ouvrable moyen de la période ‘mai – septembre 2006’ – Profil journalier du dimanche 17-09-2006.

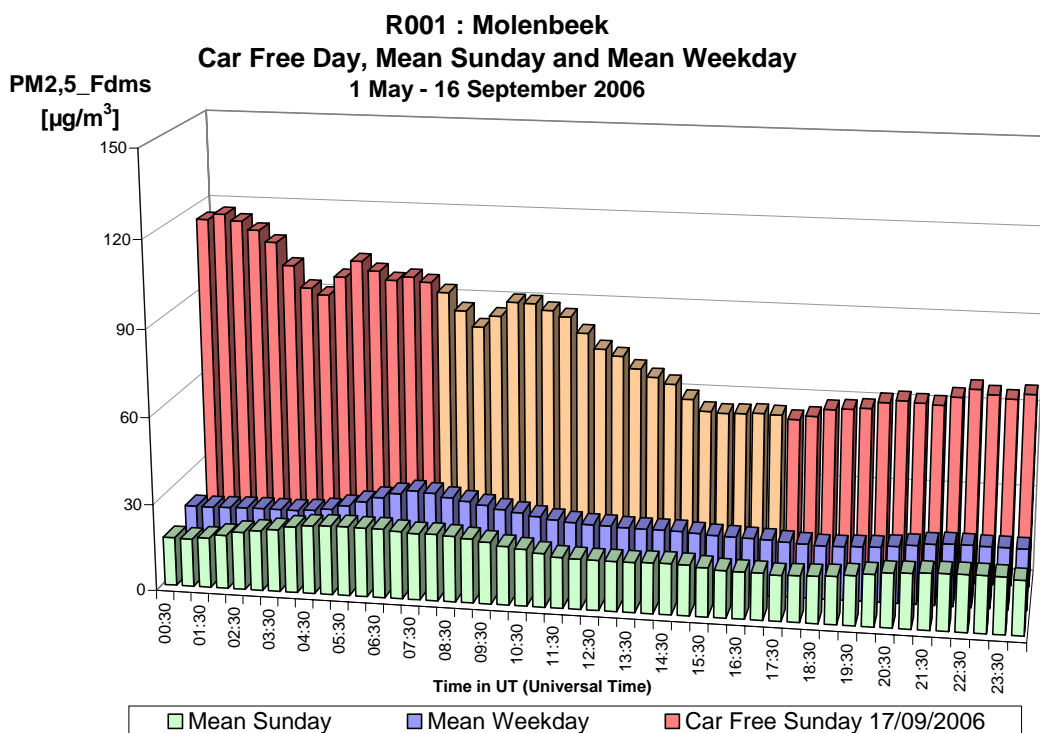


Fig. 33 : PM_{2,5} à Molenbeek – Profil journalier d’un dimanche moyen et d’un jour ouvrable moyen de la période ‘mai – septembre 2006’ – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

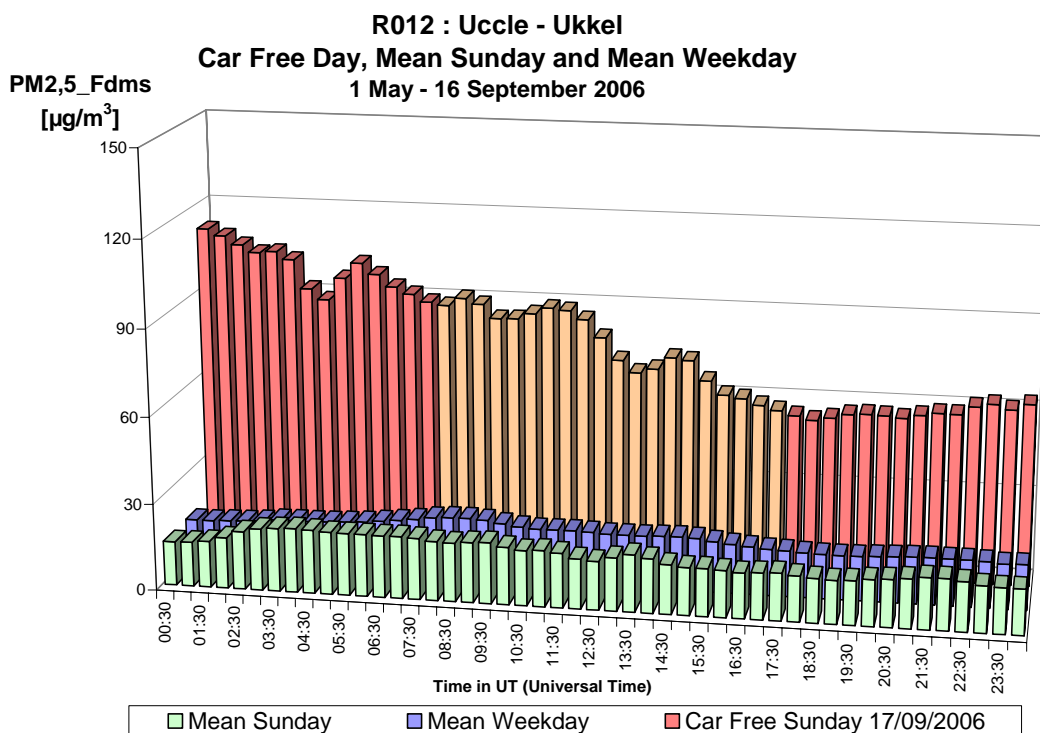


Fig. 34 : PM_{2,5} à Uccle – Profil journalier d’un dimanche moyen et d’un jour ouvrable moyen de la période ‘mai – septembre 2006’ – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

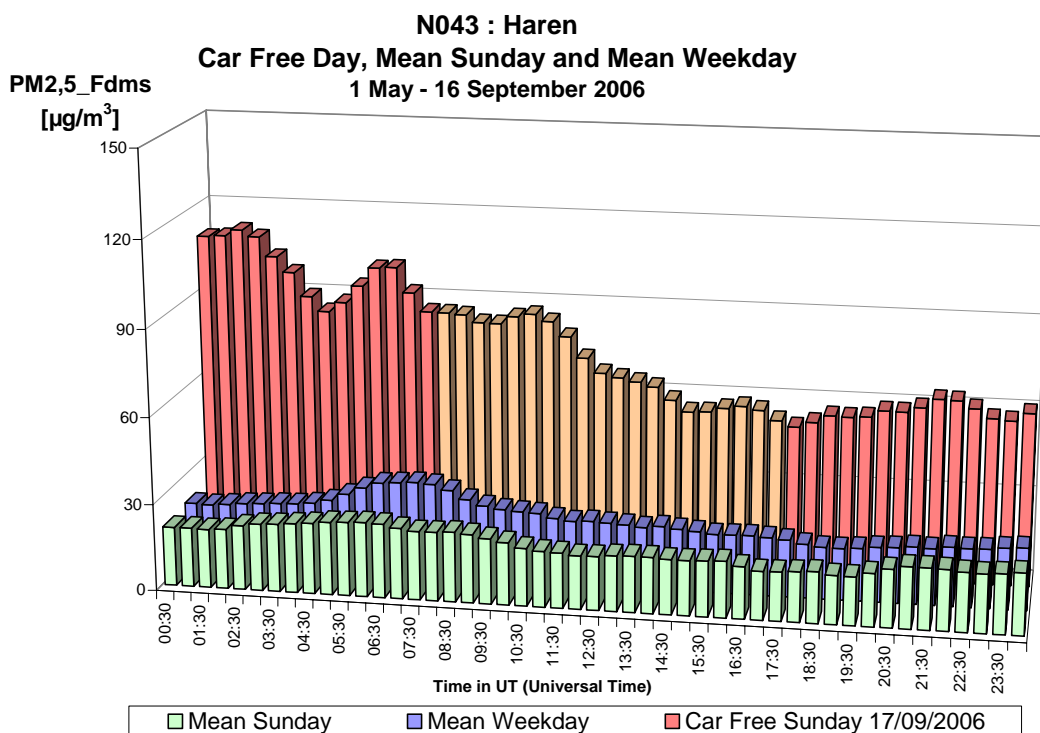


Fig. 35 : PM_{2,5} à Haren – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

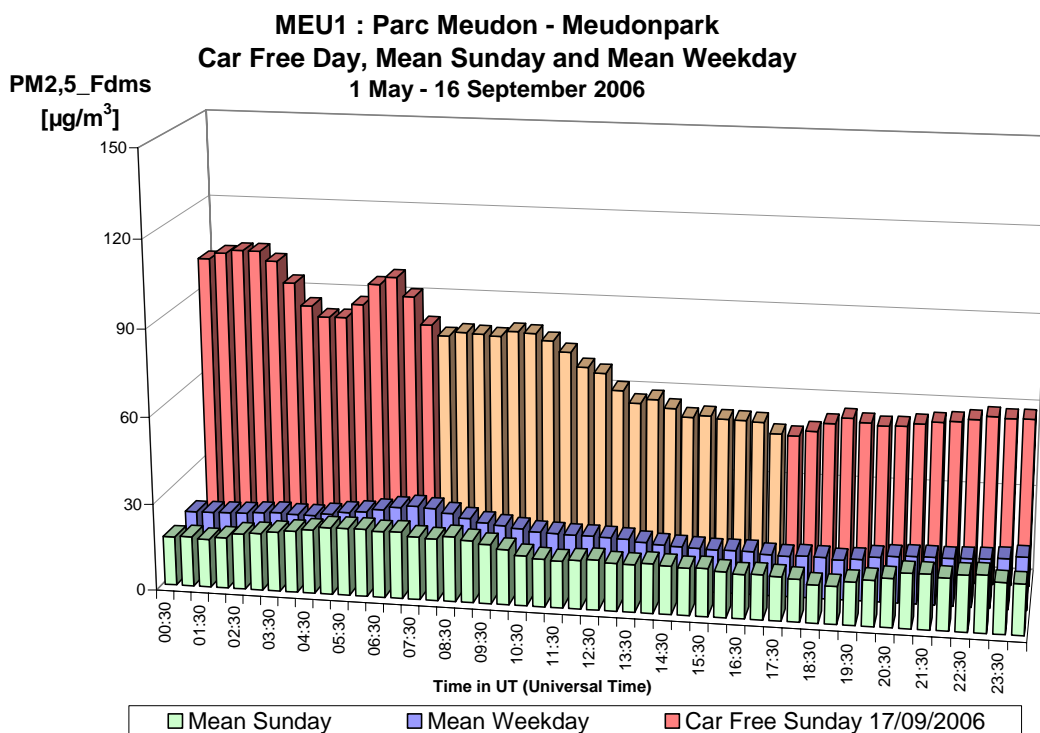


Fig. 36 : PM_{2,5} au Parc Meudon – Profil journalier d'un dimanche moyen et d'un jour ouvrable moyen de la période 'mai – septembre 2006' – Profil journalier du dimanche sans trafic 17-09-2006.

R001 - Evolution "PM10-FDMS" , "PM2,5-FDMS" and VOLATILE Fraction

Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

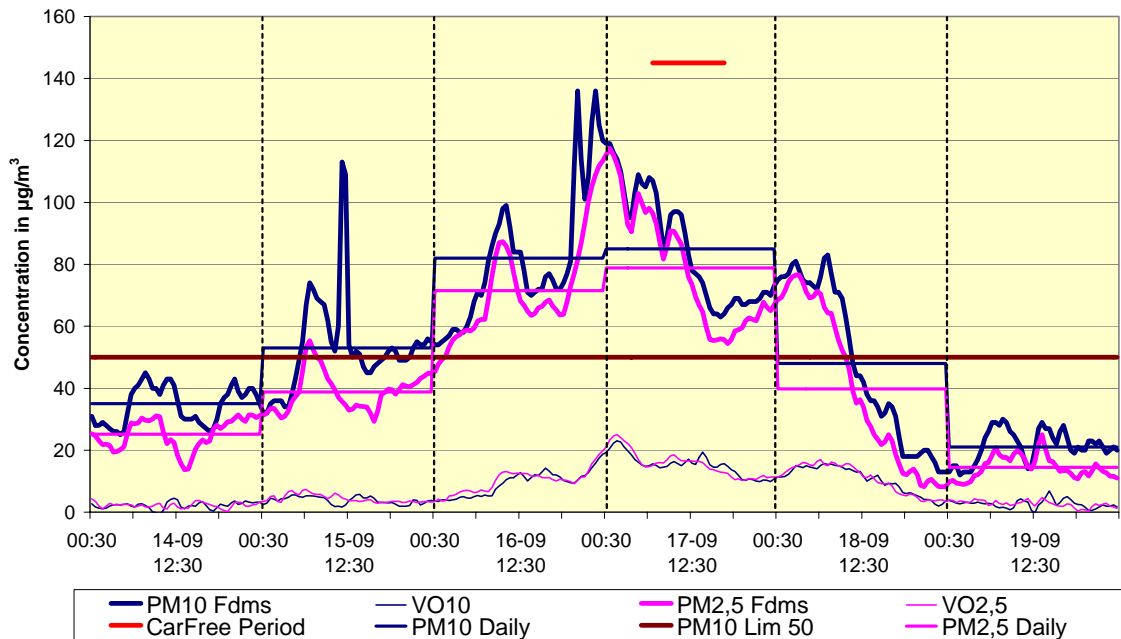


Fig. 37 : Poste de mesure de Molenbeek (R001) – Évolution valeurs semi horaires en PM10, PM2,5 et la fraction volatile (VO10 et VO2,5) – Valeurs journalières PM10 et PM2,5 – Période 14–19 sept. 2006

R001 and R002 - Evolution NO and NO₂

Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

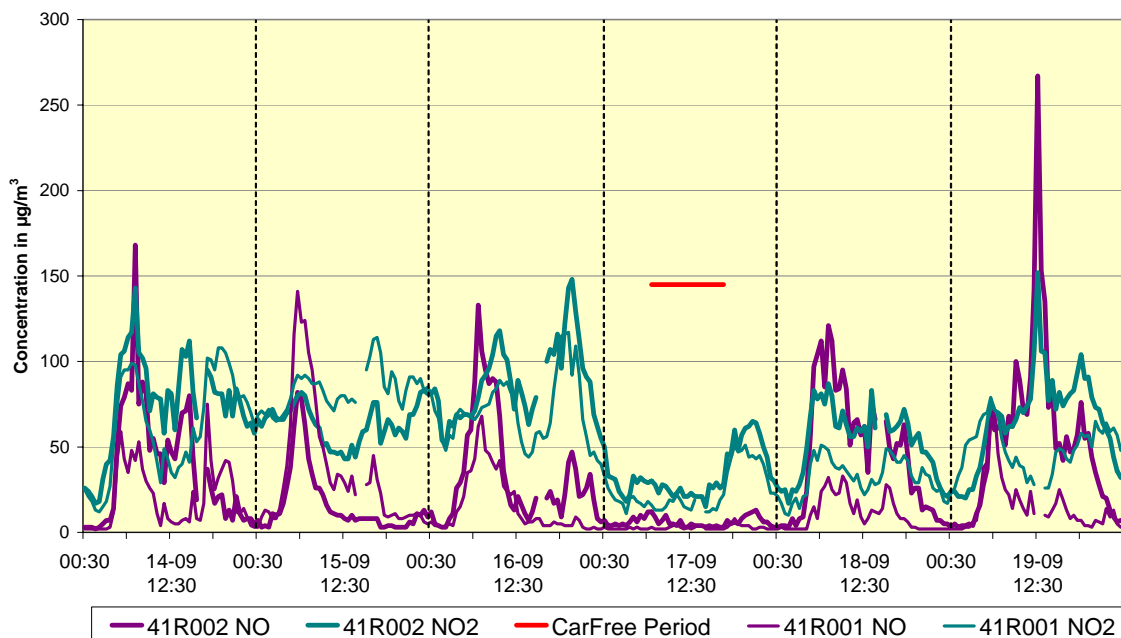


Fig. 38 : Postes de mesure d'Ixelles (R002) et de Molenbeek (R001) – Évolution valeurs semi horaires en NO et NO₂ durant la période 14–19 septembre 2006

R012 - Evolution "PM10-FDMS" , "PM2,5-FDMS" , VOLATILE Fraction
 Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

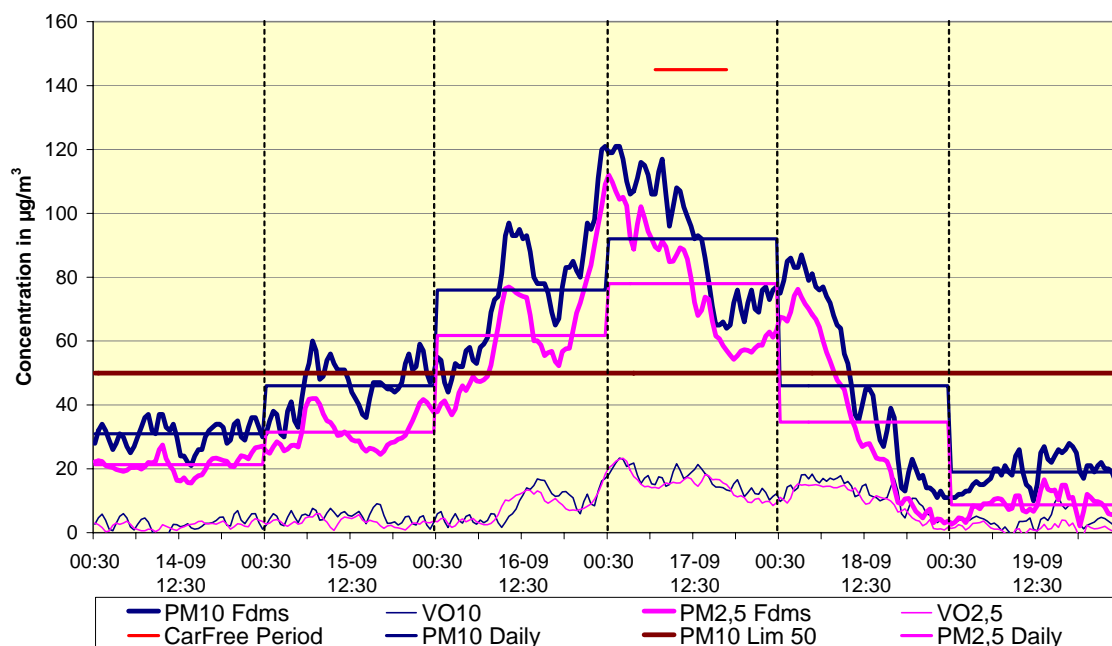


Fig. 39 : Poste de mesure d'Uccle (R012) – Évolution valeurs semi horaires en PM10, PM2,5 et la fraction volatile (VO10 et VO2,5) – Valeurs journalières PM10 et PM2,5 – Période 14–19 sept. 2006

N043 - Evolution "PM10-FDMS" , "PM2,5-FDMS" and VOLATILE Fraction
 Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

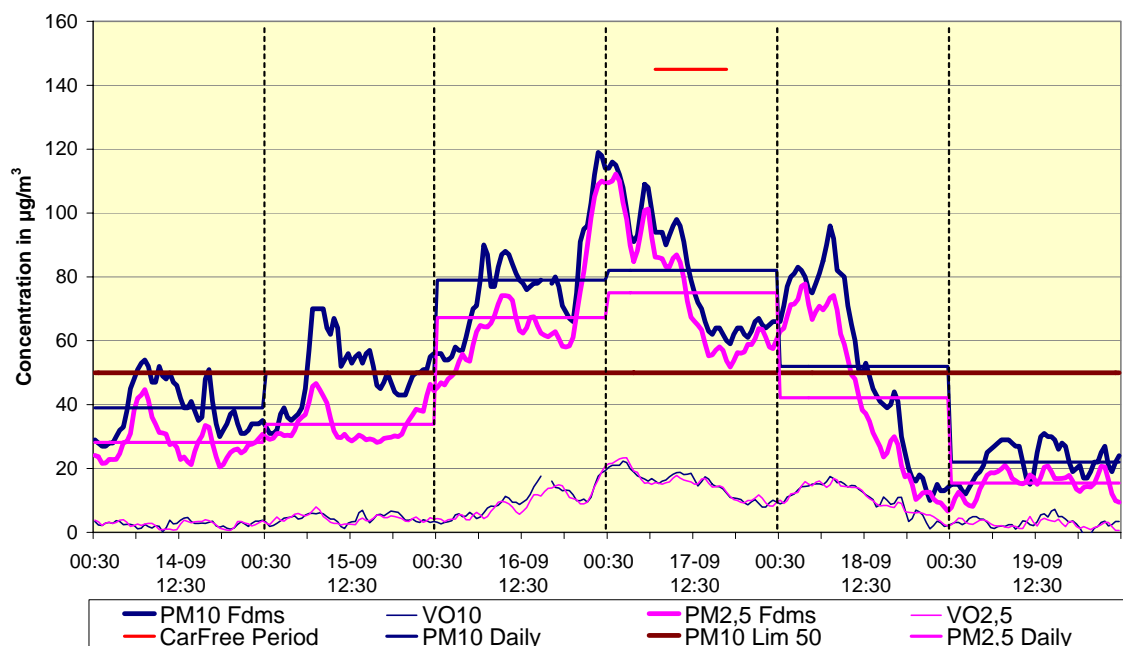


Fig. 40 : Poste de mesure de Haren (N043) – Évolution valeurs semi horaires en PM10, PM2,5 et la fraction volatile (VO10 et VO2,5) – Valeurs journalières PM10 et PM2,5 – Période 14–19 sept. 2006

Evolution "PM10-FDMS" in BRUSSELS, MECHELEN and ANTWERP

Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

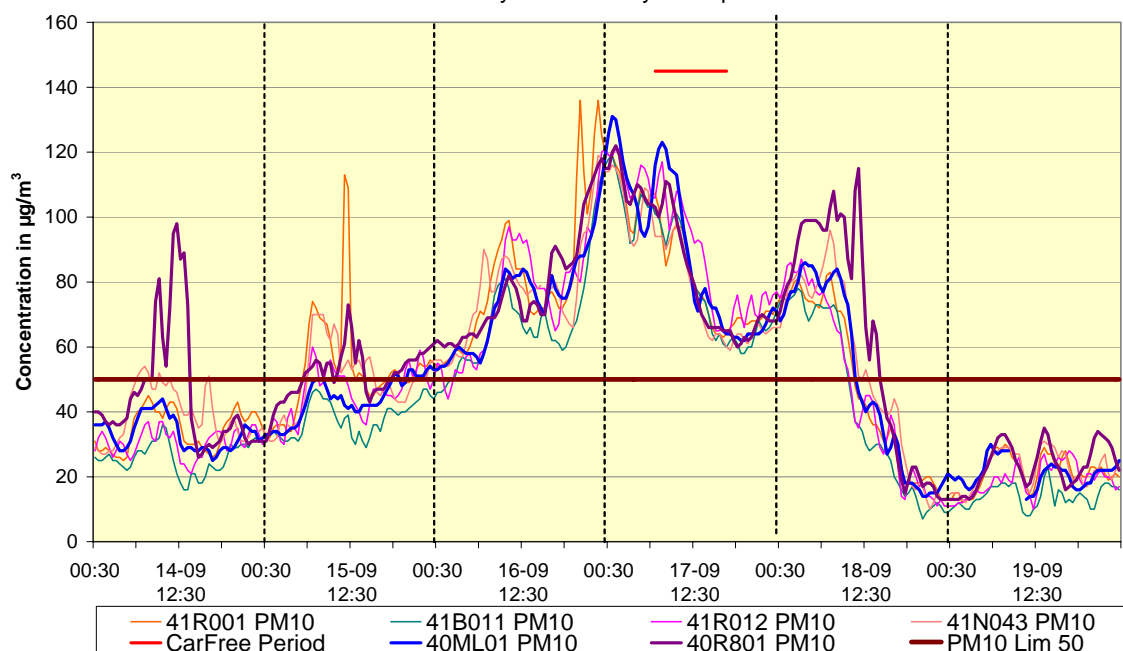


Fig. 41 : Évolution des valeurs semi horaires en PM10 durant la période 14–19 septembre 2006
 Comparaison des niveaux PM10 dans différents postes de mesure à Bruxelles (Molenbeek, Berchem, Uccle et Haren) et les postes de mesure de Malines (40ML01) et Anvers – Borgerhout (40R801)

Evolution "PM2,5-FDMS" at different Measuring Sites

Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

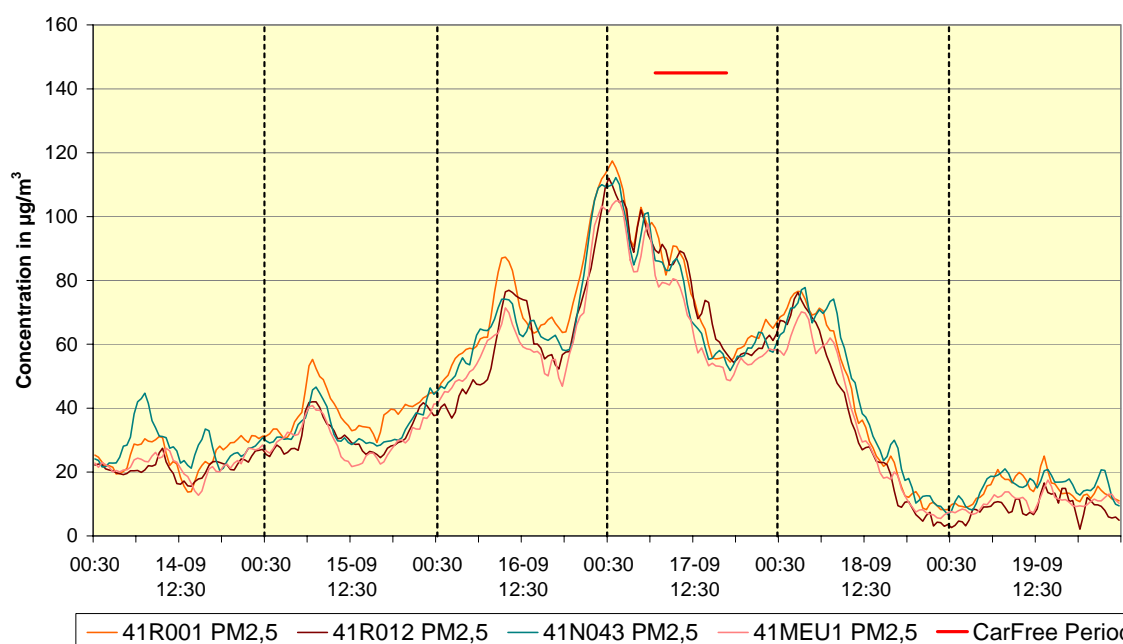


Fig. 42 : Évolution des valeurs semi horaires en PM2,5 durant la période 14–19 septembre 2006
 Comparaison des niveaux PM2,5 à différents endroits : Molenbeek, Uccle, Haren et Meudon

R012 - Daily "PM10-FDMS" , "PM2,5-FDMS" , NO₃ and SO₄

Period : Thursday 14 - Tuesday 19 September 2006

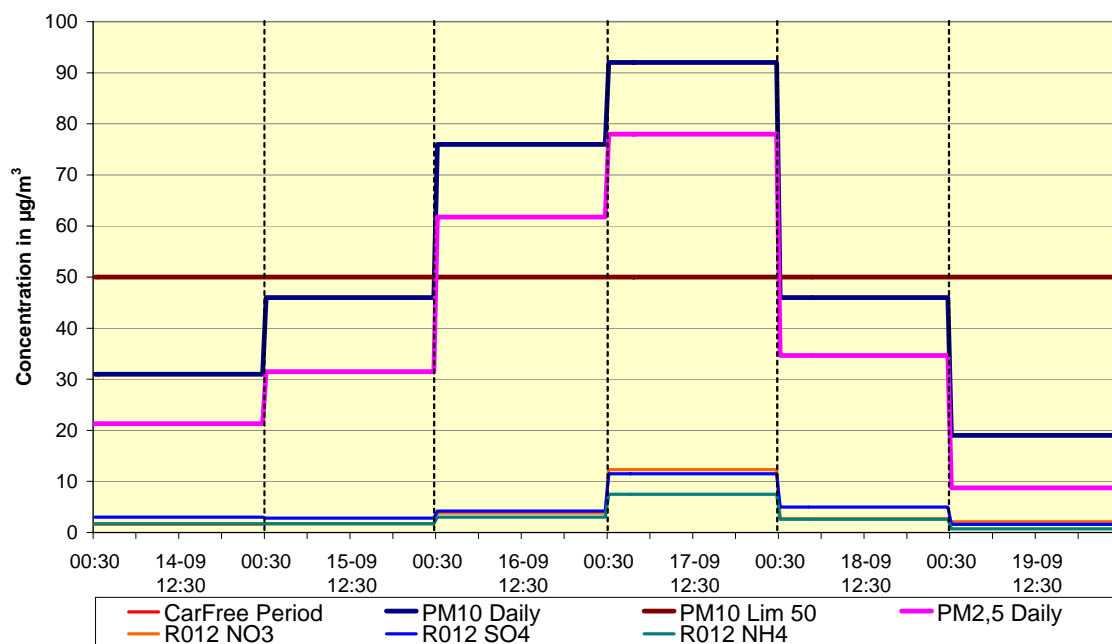


Fig. 43 : Poste de mesure à Uccle – Période 14-19 septembre 2006
Évolution valeurs journalières en PM10 et PM2,5 et évolution des valeurs journalières en sulfates (SO₄²⁻), nitrates (NO₃⁻) et ammonium (NH₄⁺) dans la fraction particulaire

MEU1 - Evolution PM10 and PM2,5 - Carnival Holiday

Period : Saturday 05 - Thursday 10 February 2005

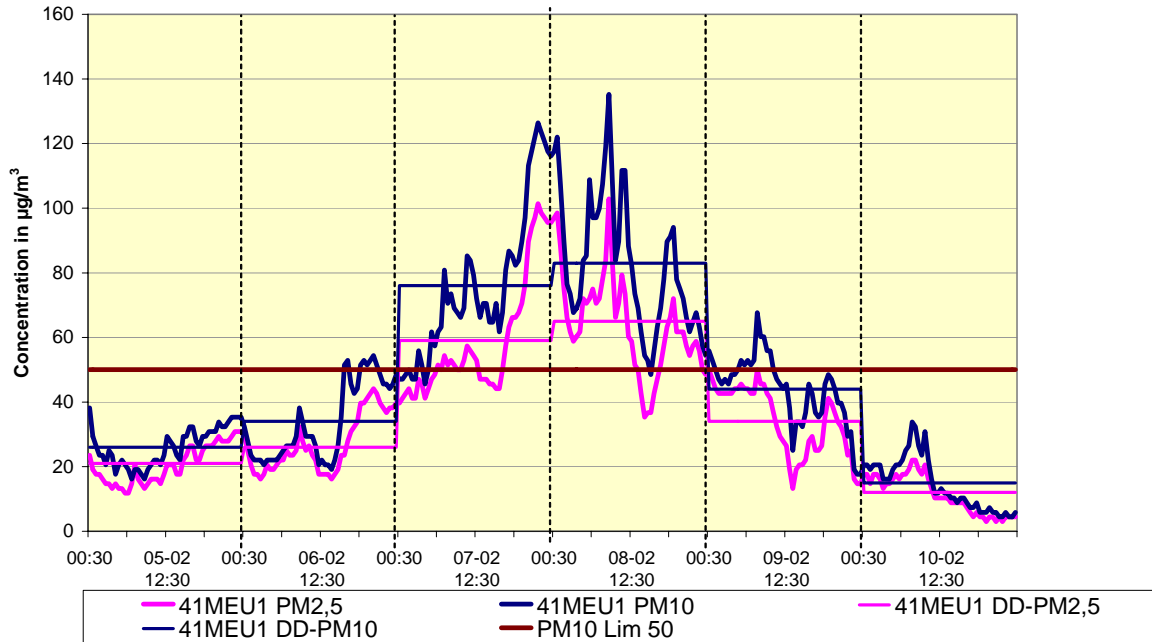


Fig. 44 : Poste de mesure au Parc Meudon – Période 05-10 février 2005
Évolution des Valeurs Horaires et Journalières en PM10 et PM2,5

MEU1 - Evolution PM10 and PM2,5 - Eastern Monday

Period : Saturday 26 - Wednesday 30 March 2005

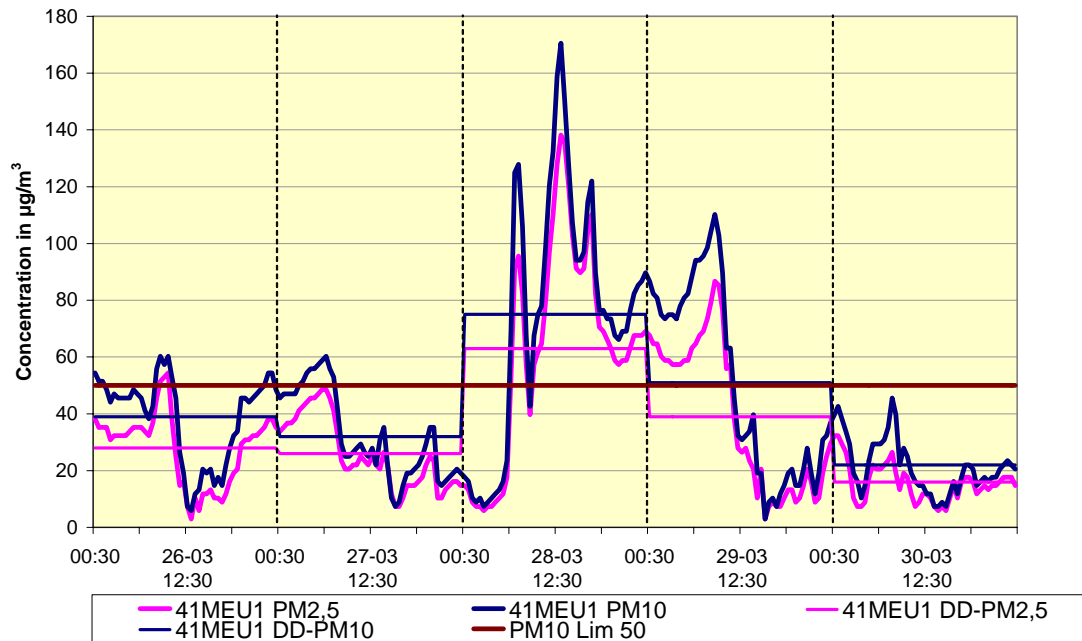


Fig. 45 : Poste de mesure au Parc Meudon – Période 26-30 mars 2005
Évolution des Valeurs Horaires et Journalières en PM10 et PM2,5