

4.5 PARTICULES EN SUSPENSION : PM10 et PM2,5

Les mesures de PM10 dans la Région de Bruxelles-Capitale sont plus récentes que les mesures des polluants classiques tels que le SO₂, NO_x, CO, O₃, Pb et les fumées noires. En 1996, un premier appareil a été mis en service au poste de mesure d'Uccle (R012). Ensuite, le réseau de mesure a été étendu par l'ajout de cinq systèmes de mesure de PM10. Les postes de mesure et leur date d'entrée en service sont indiqués ci-dessous :

Appareils de mesure de PM10 dans le réseau bruxellois de la pollution de l'air :

R012	Uccle	01/05/1996
R001	Molenbeek	01/01/1997
N043	Haren	01/12/1997
B011	Berchem-St-Ag.	01/05/1999
MEU1	parc Meudon	01/10/1999
WOL1	Woluwé-St.-Lambert	01/12/2001

Au poste de mesure du parc Meudon, un appareil servant à déterminer la teneur en particules PM2,5 dans l'air ambiant est venu s'ajouter dès le début à l'appareil de mesure des PM10. Dans le courant de l'année 2000 le réseau de mesure a été enrichi de deux appareils de mesure des PM2,5. L'un des deux est installé au poste de mesure à Molenbeek (R001 – avril 2000), l'autre au poste de mesure situé à Haren (N043 – mai 2000). Tous les appareils sont du même type, avec une micro-balance oscillante comme détecteur. Plus de détails sur les appareils et la méthode sont donnés à l'*annexe A*.

Dans le cadre du projet "Research in Brussels Actions", une étude sur la composition physique et chimique des particules en suspension dans l'air Bruxellois a été réalisée en collaboration avec l'ULB. Des prises d'échantillons sur 24 heures ont été réalisées au moyen de "low volume samplers" pendant un an à trois emplacements différents (Uccle, Woluwé et l'ULB). Les résultats de cette étude ont été présentés en septembre 2002: *Airborne particle dynamics in the Brussels Environment – ULB*.

Lors de l'analyse de la taille des particules l'attention a été portée sur les fractions suivantes: < 1 µm, 1-3 µm, 3-10 µm et > 10µm. Bien que pour une date donnée on puisse constater parfois des variations importantes des concentrations entre les trois postes de mesure, la distribution de la taille des particules semble rester pratiquement identique dans les trois emplacements. Pour chaque mois les filtres d'au moins deux jours ont été analysés, à savoir les jours avec les concentrations maximum et minimum. Ensuite les filtres d'un certain nombre de jours choisis au hasard ont également été analysés. On a de nouveau constaté que la composition des particules est pratiquement identique dans les trois postes de mesure. Cela tend à prouver une origine commune pour les particules. L'analyse chimique semble également montrer que la partie majeure de la masse de la fraction PM10 mesurée est liée à la présence de particules d'origine naturelle (argile).

De plus il est généralement reconnu que les particules suspectes et potentiellement dangereuses, en provenance directe des échappements du trafic (particules contenant du C), se situent dans l'ordre de grandeur de 0,01 à 1 µm. Même dans un environnement à trafic intense, la masse totale de ces particules contribue faiblement à la masse totale de la fraction PM10 des particules.

4.5.1 Réglementation PM10

La directive européenne 1999/30/CE pour le SO₂, le NO₂, les particules en suspension et le plomb prévoit des valeurs limites pour la présence de particules PM10 dans l'air ambiant. La directive ne contient pas encore de valeurs limites pour les particules plus fines (fraction PM2,5), mais bien la recommandation claire de commencer les mesures de PM2,5, de préférence aux endroits où les PM10 sont également mesurées.

La directive prévoit *deux valeurs limites*, une première pour la *moyenne sur 24 heures* (valeur journalière) et une seconde pour la *moyenne annuelle*. Les valeurs limites doivent évoluer en deux étapes. Un premier objectif doit être atteint d'ici 2005, le second pour 2010.

- **50 µg/m³** comme **valeur sur 24 heures**, à ne pas dépasser plus de **35 fois** par année calendrier à partir du 1^{er} janvier 2005
- **40 µg/m³** comme **concentration moyenne annuelle**, à respecter à partir du 1^{er} janvier 2005

- **50 µg/m³** comme **valeur sur 24 heures**, à ne pas dépasser plus de **7 fois** par année calendrier à partir du 1^{er} janvier 2010
- **20 µg/m³** comme **concentration moyenne annuelle**, à respecter à partir du 1^{er} janvier 2010

Sur base des résultats déjà disponibles pour les PM10 et la situation actuelle, les objectifs et en particulier ceux pour l'an 2010 semblent très ambitieux.

Pour les PM2,5 il n'y a pas encore de valeur limite. Les États membres sont néanmoins invités à entreprendre les mesures de PM2,5. Les résultats des mesures des PM2,5 serviront de base à l'élaboration de normes spécifiques à cette fraction de particules.

La méthode de référence consiste en un échantillonnage sur filtre durant 24 heures. La détermination de la masse s'effectue de façon gravimétrique après conditionnement (séchage) des filtres. La récolte des filtres dans un réseau étoffé est contraignante et la durée d'échantillonnage ne permet pas l'étude du comportement dynamique, ni la disponibilité en temps réel des résultats. C'est pourquoi, dans le réseau télémétrique, la mesure de la fraction PM10 se fait au moyen d'appareils de mesure "quasi" continus. Pour assurer la comparabilité avec la mesure de référence, les mesures de PM10 doivent être multipliées par un facteur de correction. Il appartient aux États membres de déterminer ce facteur de correction.

En Belgique une étude de comparaison a été effectuée par le VMM. Les résultats de la méthode de référence ont été comparés aux résultats des mesures instrumentales (microbalance oscillante et absorption β) et ce pour une dizaine d'emplacements situés dans le voisinage d'industries, en ville et à la campagne. Le rapport final (octobre 2002) donne un facteur **1,47** pour la correction des valeurs PM10 mesurées avec la microbalance oscillante. Les valeurs ainsi corrigées, équivalentes à la méthode de référence, sont à comparer aux objectifs en matière de qualité de l'air.

Le facteur de correction compense les différences de masse entre la méthode de mesure et la méthode de référence. Les différences de température d'échantillonnage, le traitement et la conservation des filtres introduisent des différences au niveau des pertes d'humidité, de la vaporisation des matières organiques ou de la dissociation des sels d'ammonium.

4.5.2 Valeurs de PM10 mesurées

Les valeurs de mesure PM10 (données brutes) sont mentionnées dans ce rapport comme **PM10**, les valeurs corrigées comme **PM10-EqRef** (PM10-EqRef = PM10 fois 1,47).

Le *tableau IV.14* donne, pour la période 1997-2002, un aperçu des concentrations (corrigées) de **PM10-EqRef** aux différents postes de mesure. Il comprend plusieurs valeurs statistiques (P50 à P98), ainsi que la moyenne annuelle (MOY). Les résultats sont calculés sur la base des valeurs sur 24 heures disponibles pour l'année.

**Tableau IV.14 : Valeurs journalières PM10-EqRef
P50 à P98 et moyenne annuelle (MOY)**

PÉRIODE ANNUELLE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE
[Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$]

R001	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
1997	41	54	63	84	92	120	46
1998	37	49	57	73	84	97	43
1999	39	50	59	69	79	87	43
2000	33	41	48	57	72	85	37
2001	34	43	51	62	72	89	38
2002	35	43	51	60	71	75	37

B011	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
1997	#	#	#	#	#	#	#
1998	#	#	#	#	#	#	#
1999	26	34	40	45	52	59	29
2000	24	29	35	44	52	63	27
2001	24	31	37	45	50	59	27
2002	25	31	35	45	52	59	27

N043	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
1997	--	--	--	--	--	--	--
1998	46	56	67	81	92	124	51
1999	47	62	73	86	107	130	53
2000	49	63	73	95	106	154	57
2001	46	58	70	84	105	135	54
2002	46	58	66	80	95	115	52

: pas de mesures
-- : série de données incomplète – début des mesures

**Suite du Tableau IV.14 : Valeurs journalières PM10-EqRef
P50 à P98 et moyenne annuelle (MOY)**

PÉRIODE ANNUELLE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE
[Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$]

MEU1	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
1997	#	#	#	#	#	#	#
1998	#	#	#	#	#	#	#
1999	--	--	--	--	--	--	--
2000	28	33	39	49	59	68	31
2001	27	37	43	55	60	68	32
2002	28	36	43	53	64	71	32

R012	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
1996	36	42	47	56	72	79	38
1997	36	44	51	63	75	96	40
1998	30	39	45	58	68	78	35
1999	28	37	42	48	55	60	31
2000	28	34	39	46	53	67	31
2001	29	36	42	49	59	65	32
2002	29	36	42	51	59	66	32

WOL1	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
2001	--	--	--	--	--	--	--
2002	30	37	42	51	59	65	33

: pas de mesures
-- : série de données incomplète – début des mesures

Les valeurs les plus élevées sont enregistrées au point de mesure de Haren (N043), suivi par Molenbeek (R001). Les valeurs à Uccle (R012), Berchem-Ste-Agathe (B011) et au Parc Meudon sont clairement inférieures. Les valeurs à Berchem sont encore légèrement plus basses qu'à Uccle, où le point de mesure se situe quasi idéalement pour déterminer la concentration de fond dans la Région de Bruxelles-Capitale.

Des tableaux plus détaillés, avec les fréquences cumulées pour les valeurs horaires et journalières de PM10 (données brutes), figurent en annexe B.

4.5.3 Dépassements des valeurs limites PM10

Moyenne Annuelle et Marge de Tolérance

A l'exception du poste de mesure de Haren la moyenne annuelle calculée est partout inférieure à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif 2005). Dans tous les postes de mesure la concentration moyenne annuelle est supérieure à $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, l'objectif pour 2010.

Pour l'année 2000 on pouvait ajouter une marge de tolérance de 20% à l'objectif de la concentration moyenne annuelle. La tolérance autorisée décroît ensuite linéairement et doit arriver à zéro au 1^{er} janvier 2005. La moyenne annuelle de l'an 2000 doit être comparée à la valeur de $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3 + 20\%$). Les moyennes annuelles de 2001 et 2002 doivent être comparées respectivement à 46 et $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le *tableau IV.15* fait apparaître que la valeur limite pour la moyenne annuelle, majorée de la marge de tolérance admise, est systématiquement dépassée dans le poste de mesure de Haren (N043). Ce poste de mesure est situé dans l'avant port, un environnement avec des sources industrielles (entre autres stockage et manutention de matières premières pour la construction) et beaucoup de trafic.

Tableau IV.15: PM10-EqRef – Concentration Moyenne Annuelle et l'objectif pour la qualité de l'air

PÉRIODE ANNUELLE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE

Année	Valeur Limite + Marge de Tolérance	R001	B011	R012	N043	MEU1	WOL1
2000	48	37	27	31	<u>57</u>	31	#
2001	46	38	27	32	<u>54</u>	32	--
2002	45	37	27	32	<u>52</u>	32	33

: pas de mesures
-- : série de données incomplète – début des mesures

Dans la plupart des emplacements de la Région l'objectif pour 2005 est rencontré. Pour un environnement industriel situé dans une agglomération, l'objectif 2005 n'est objectivement pas tenable. La distribution spatiale des concentrations de PM10 sur le pays (cartes PM10 sur le site internet www.irceline.be) montre que ce problème se pose de façon générale. Les concentrations mesurées dans des grandes parties de la Flandre ou de Wallonie sont d'ailleurs fréquemment plus élevées qu'à Bruxelles.

Etant donné qu'une partie des particules PM10 vient parfois de loin et qu'une grande partie est formée dans l'atmosphère, il ne semble pas évident de respecter la condition stricte prévue pour 2010. Cela posera d'ailleurs problème dans une grande partie de l'Europe et pas seulement dans la Région de Bruxelles-Capitale ou dans les autres Régions du pays. La concentration moyenne annuelle dans les endroits les moins pollués de la Région atteint en effet 27 à $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ceci est largement supérieure à l'objectif général pour tous les postes de mesures en l'an 2010.

Moyenne Journalière et Marge de Tolérance

Le critère pour la moyenne journalière (valeur sur 24 heures) est fréquemment dépassé, comme il ressort des données des *tableaux IV.16 et IV.17*. Le nombre de jours de dépassement par an est manifestement supérieur aux objectifs pour 2005 (35 fois par an) ou 2010 (7 fois par an).

Tableau IV.16 : PM10-EqRef - Nombre de jours par an où la Concentration journalière > 50 µg/m³

PÉRIODE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE

nd-24h > 50	R001	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	Région
1996	(5)	#	(36)	#	#	#	(40)
1997	112	#	72	(5)	#	#	124
1998	100	#	56	152	#	#	156
1999	106	(17)	27	160	(2)	#	167
2000	61	21	24	164	31	#	170
2001	73	16	36	152	48	(16)	154
2002	74	19	39	152	43	35	155

: pas de mesures
() : série de données incomplète – début des mesures

Pour l'an 2000 une tolérance de 50% peut être appliquée à l'objectif pour les valeurs journalières. Cette tolérance retombe à 0% en l'an 2005. Pour l'année 2000, 75 µg/m³ est le seuil à prendre en compte pour le calcul du nombre de dépassements. Pour les années 2001 et 2002 les seuils sont respectivement 70 µg/m³ et 65 µg/m³. Le nombre de jours avec une valeur journalière supérieure à la valeur limite, majorée de la marge de tolérance admise, est donné au *tableau IV.17*.

Tableau IV.17: PM10-EqRef – Nombre de jours par an où la Concentration journalière dépasse la valeur limite majorée de la marge de tolérance

PÉRIODE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE

Année	Valeur Limite + Marge de Tolérance	R001	B011	R012	N043	MEU1	WOL1	Région
2000	nd-24h > 75	13	2	2	<u>65</u>	5	#	67
2001	nd-24h > 70	19	4	6	<u>70</u>	7	7	70
2002	nd-24h > 65	27	2	8	<u>76</u>	14	6	78

: pas de mesures
() : série de données incomplète – début des mesures

Les résultats des postes de mesure R001 (Molenbeek) et surtout de Haren (N043) montrent une pollution plus importante due à l'axe industriel et commercial de la Région. Au poste de mesure de Haren ou dans un environnement similaire (ville + industrie + trafic), ce deuxième objectif pour l'an 2005 n'est certainement pas tenable. En 2010 il ne pourra plus y avoir que 7 jours par an avec une moyenne journalière supérieure à 50 µg/m³. La réalisation de cet objectif ne semble pas non plus évidente.

4.5.4 Évolution à long terme des concentrations PM10

La *figure 4.33* reproduit l'évolution dans le temps de la pollution par les PM10, au moyen de la représentation graphique de la distribution de fréquences cumulées. Le graphique du dessus donne les résultats du poste de mesure de Molenbeek (41R001) et le graphique du dessous, ceux du poste de mesure de Haren (41N043). Il s'agit de la période couvrant les années civiles 1997 à 2002. Les résultats de Molenbeek indiquent une légère tendance à la baisse pour la moyenne annuelle et pour les centiles les plus élevés. Par contre la concentration moyenne annuelle à Haren semble plutôt constante dans le temps.

Dans la *figure 4.34*, les roses de pollution, calculées sur la base des valeurs semi-horaires, sont cartographiées. La carte d'en haut reproduit la situation durant la période hivernale 'octobre 2001 – mars 2002' et la carte d'en bas, la situation durant la période estivale 'avril – septembre 2002'. La concentration moyenne est plus élevée pour le secteur Est.

Dans la *figure 4.35*, l'évolution hebdomadaire moyenne est reproduite graphiquement pour les postes de mesure de Haren (N043), Molenbeek (R001) et Uccle (R012). La moyenne, la médiane (P50) et les centiles P10 et P90 sont donnés sous forme de graphique, par période horaire. Ces deux dernières valeurs délimitent approximativement la zone dans laquelle la concentration varie de jour en jour.

Les graphiques à gauche dans la figure représentent la période hivernale 'octobre 2001 – mars 2002' et les graphiques à droite, la période estivale 'avril – septembre 2002'. La différence notable entre les deux périodes est la chute plus rapide des concentrations en fin d'après-midi pendant les périodes d'été à Haren et Molenbeek. Cette image correspond assez bien avec le profil des concentrations de NO dans ces deux postes de mesure.

Le diagramme X,Y de la *figure 4.36* montre d'ailleurs une bonne corrélation entre les concentrations PM10 et NO au poste de mesure de Haren. Ceci signifie qu'il y a un rapport évident entre les concentrations PM10 et le trafic. On ne peut cependant pas en conclure que les concentrations PM10 à cet endroit dépendent des émissions directes du trafic. Ce sont principalement les turbulences causées par le trafic qui provoquent la remise en suspension des particules PM10 qui s'étaient déposées au sol.

La *figure 4.37* reproduit l'évolution journalière moyenne pour les PM10 au poste de mesure de Haren (N043) durant la période hivernale 'octobre 2001 – mars 2002' et durant la période estivale 'avril – septembre 2002'. A cet égard, une distinction est faite entre les *jours ouvrables*, les *samedis* et les *dimanches*. En moyenne, la concentration de PM10 est supérieure les jours ouvrables. En période estivale, le pic du matin les jours ouvrables est plus élevé qu'en hiver.

La *figure 4.38* illustre l'influence des paramètres météorologiques sur les PM10 et PM2,5. Cela concerne les données du dimanche 27 octobre 2002, une journée avec beaucoup de vent. Dans les premières heures, avec précipitations et forte humidité de l'air, les concentrations PM10 sont plutôt faibles. Au cours de la journée la force du vent augmente et l'humidité de l'air baisse. C'est alors que les particules PM10 déjà déposées au sol sont remises en suspension. Une influence équivalente de la vitesse du vent sur la concentration PM2,5 ne peut pas être constatée. Ces particules plus fines restent plus facilement en suspension.

L'influence de l'humidité de l'air et de la vitesse du vent sur les PM10 ressort également clairement de l'analyse des données d'un dimanche sans voitures (voir plus loin).

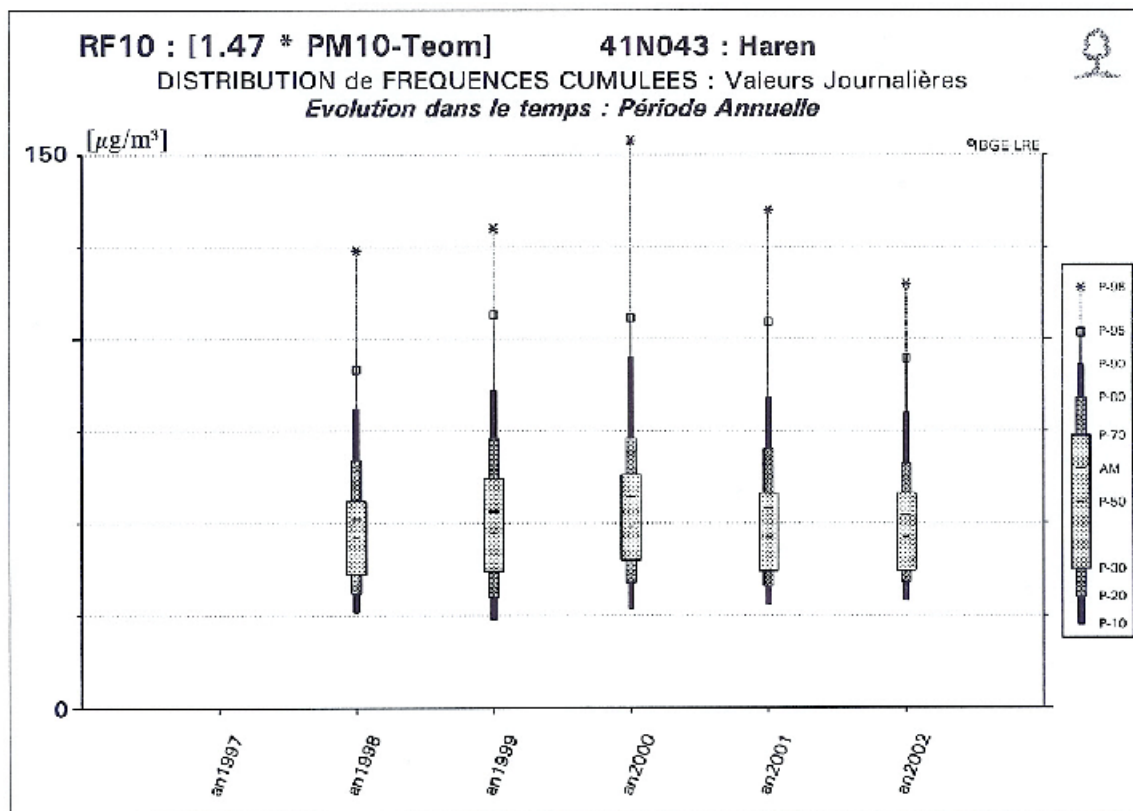
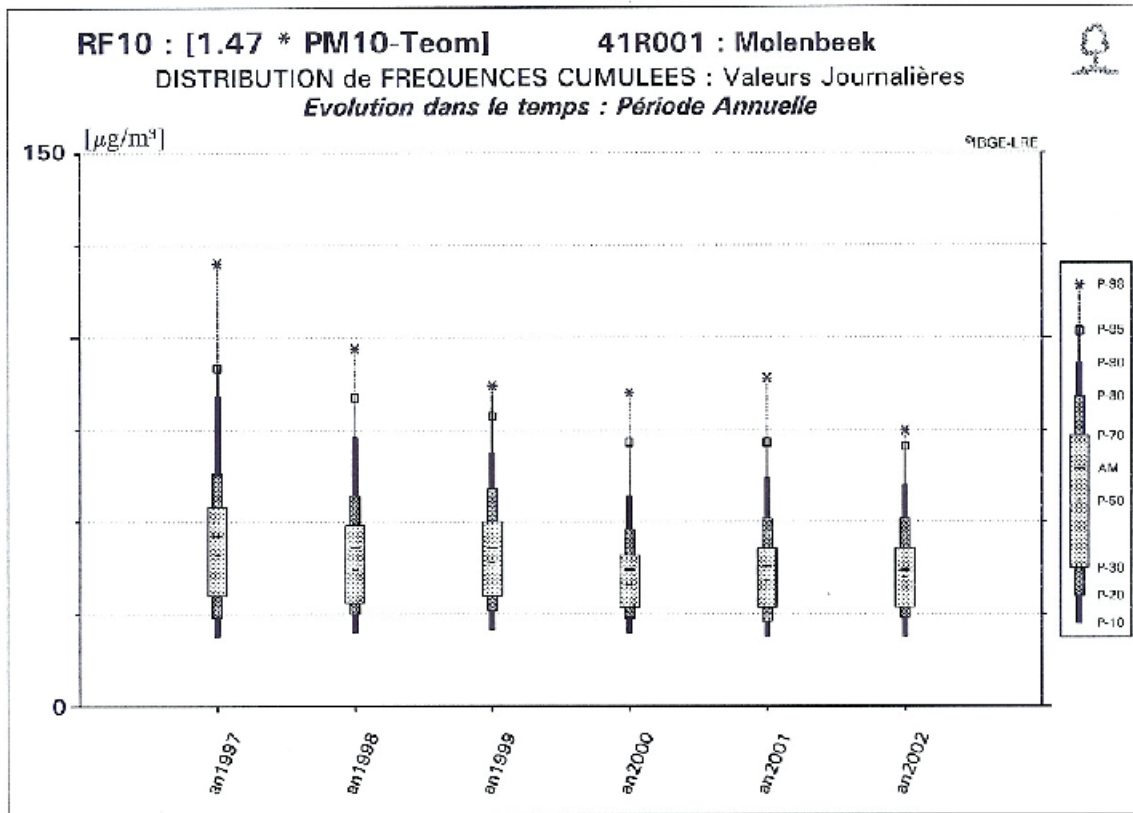


Fig. 4.33: PM10-EqRef – évolution PM10-EqRef à Molenbeek (R001) et Haren (N043)

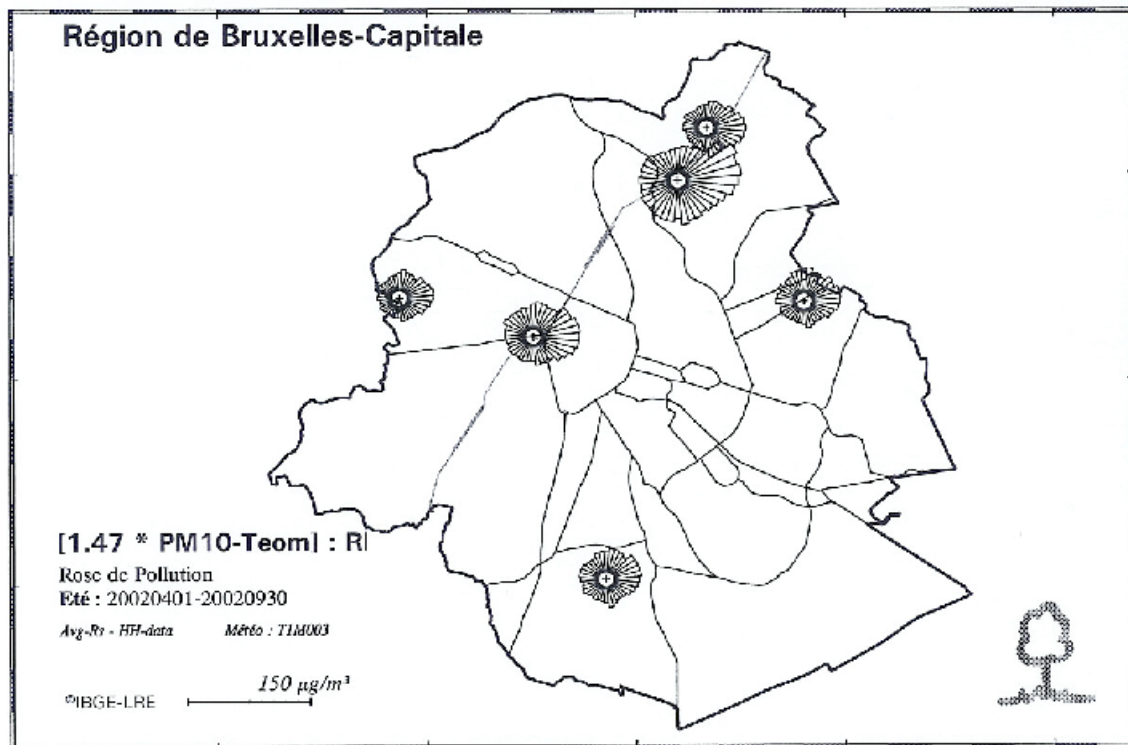
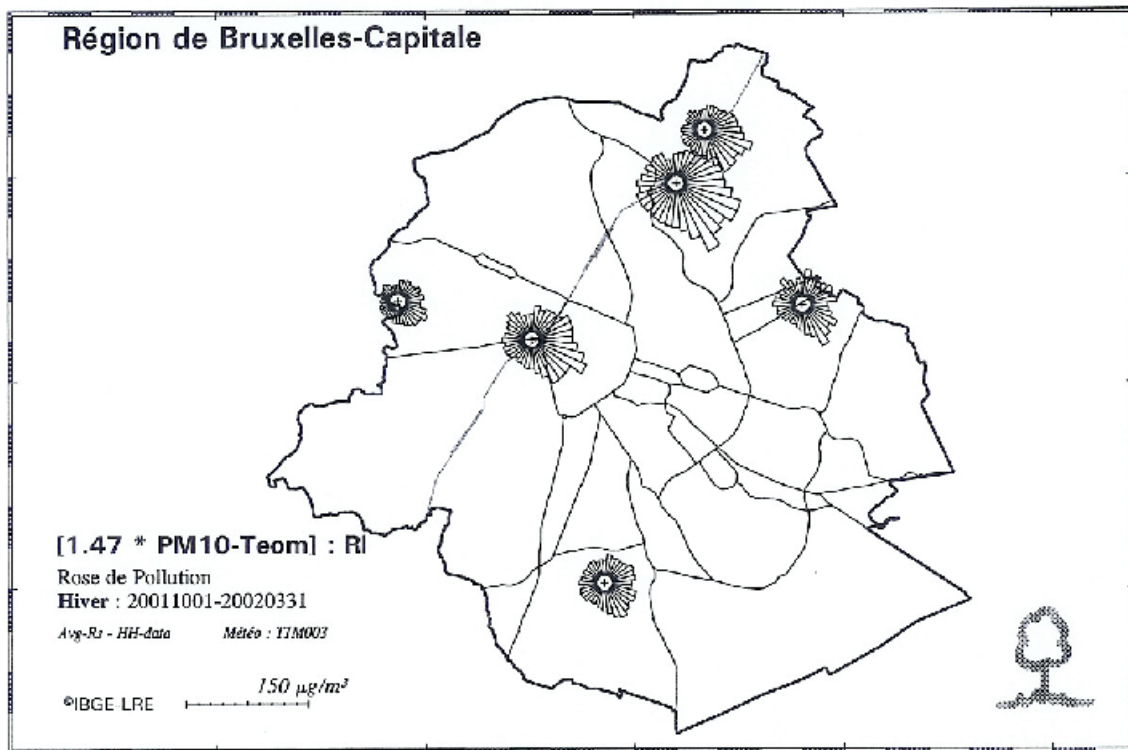


Fig. 4.34: PM10-EqRef - roses de pollution pendant l'hiver et l'été

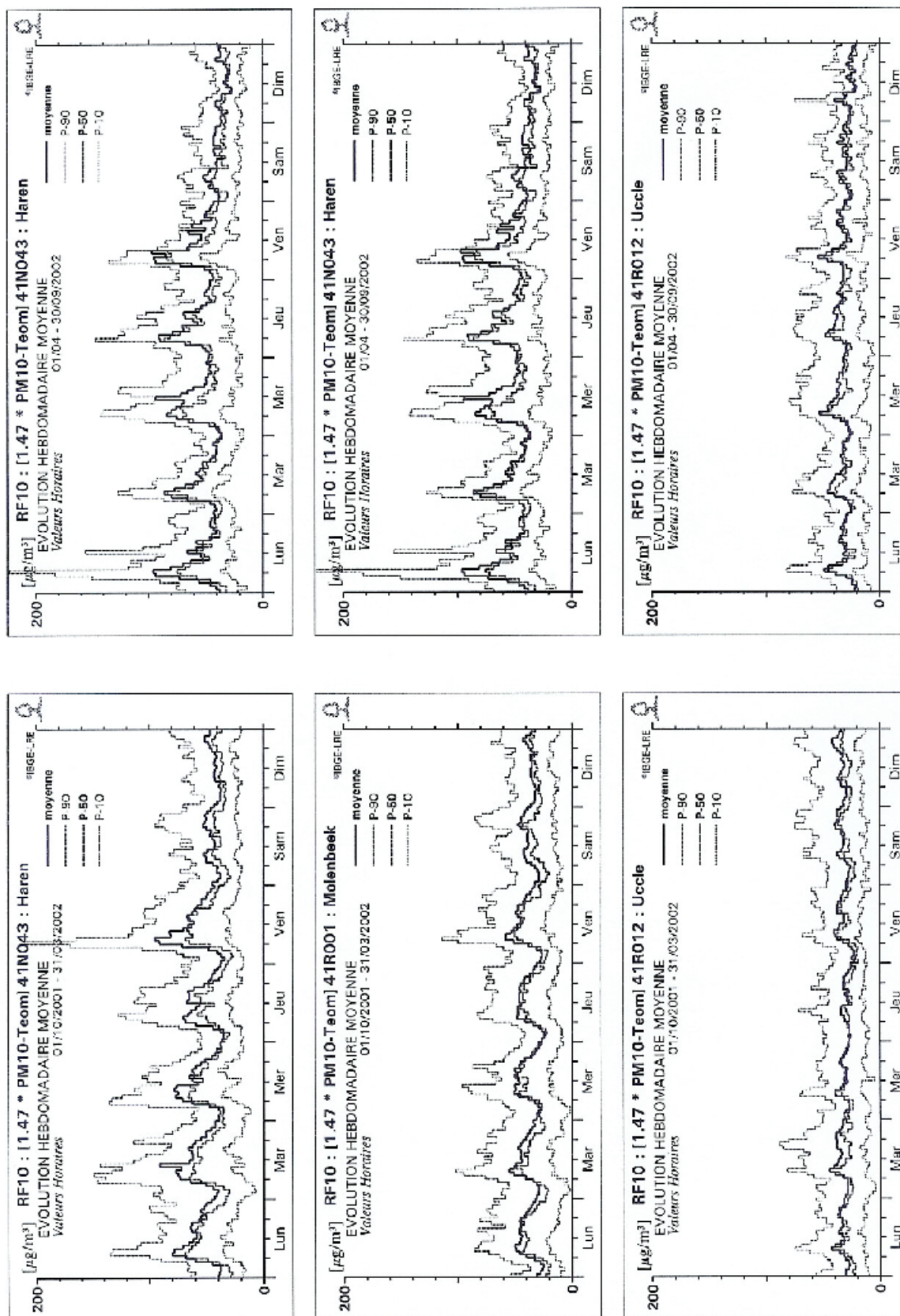


Fig. 4.35: PM10-EqRef - évolution hebdomadaire moyenne de la concentration pendant l'hiver et l'été

Valeurs Semi-Horaires

Période : 01/10/2001 - 31/03/2002

41N043-RF10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] vs. 41N043-NO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

Y-ordonnée : RF10 : 41N043 (Haren)

X-abscisse : NO : 41N043 (Haren)

(7384 paires de données)

(7381 données à l'intérieur du cadre)

ALLD - ALLD

ALL-HH : yyyyyyyyyyyy yyyyyyyyyyyy yyyyyyyyyyyy yyyyyyyyyyyy

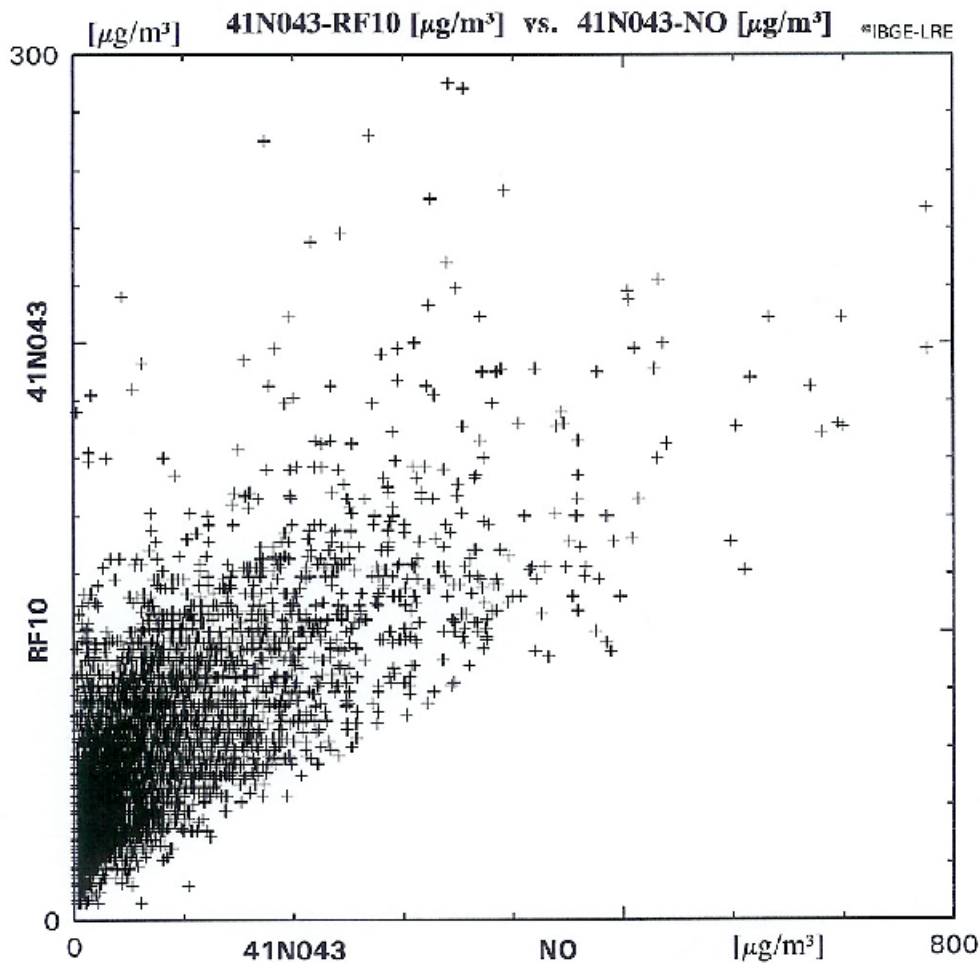
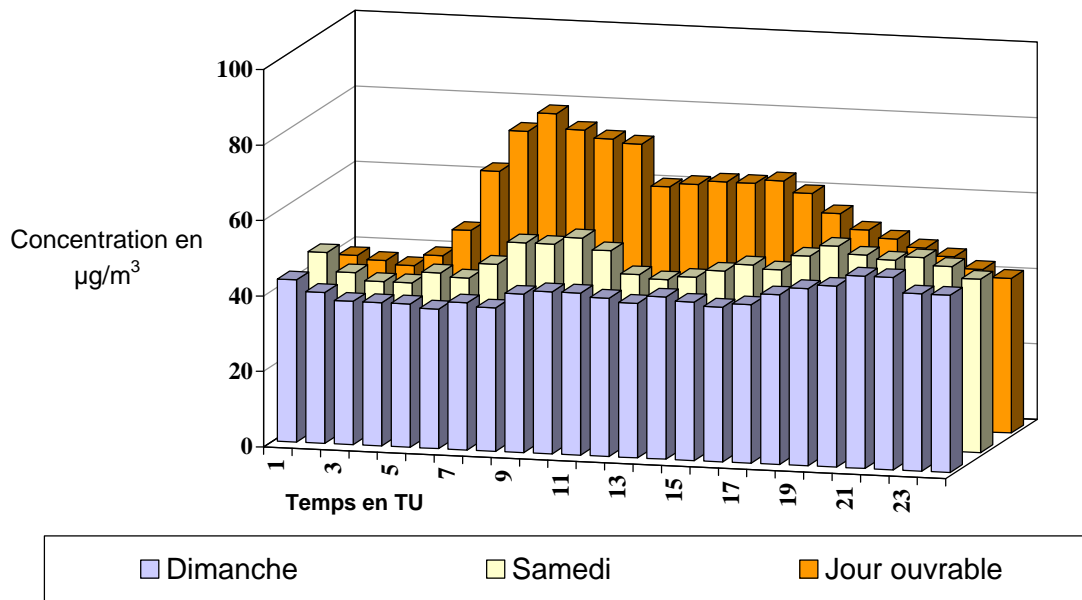


Fig. 4.36: PM10-EqRef – diagram X,Y - PM10-EqRef versus NO

PM10-EqRef - Evolution journalière moyenne - HAREN

Comparaison dimanche, samedi et jour ouvrable

Période hivernale : octobre 2001 - mars 2002



PM10-EqRef - Evolution journalière moyenne - HAREN

Comparaison dimanche, samedi et jour ouvrable

Période estivale : avril - septembre 2002

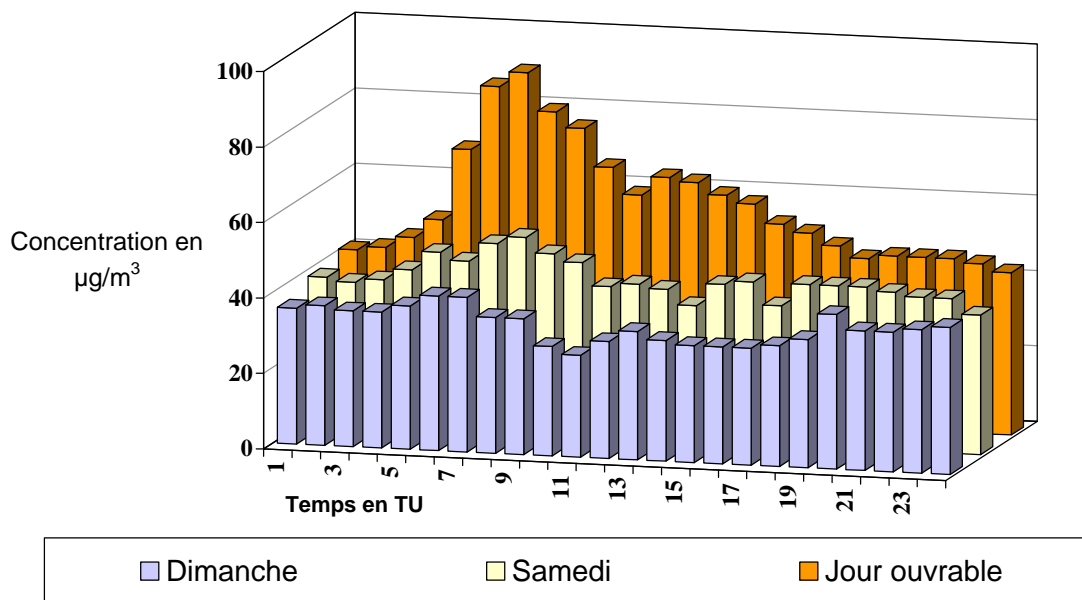
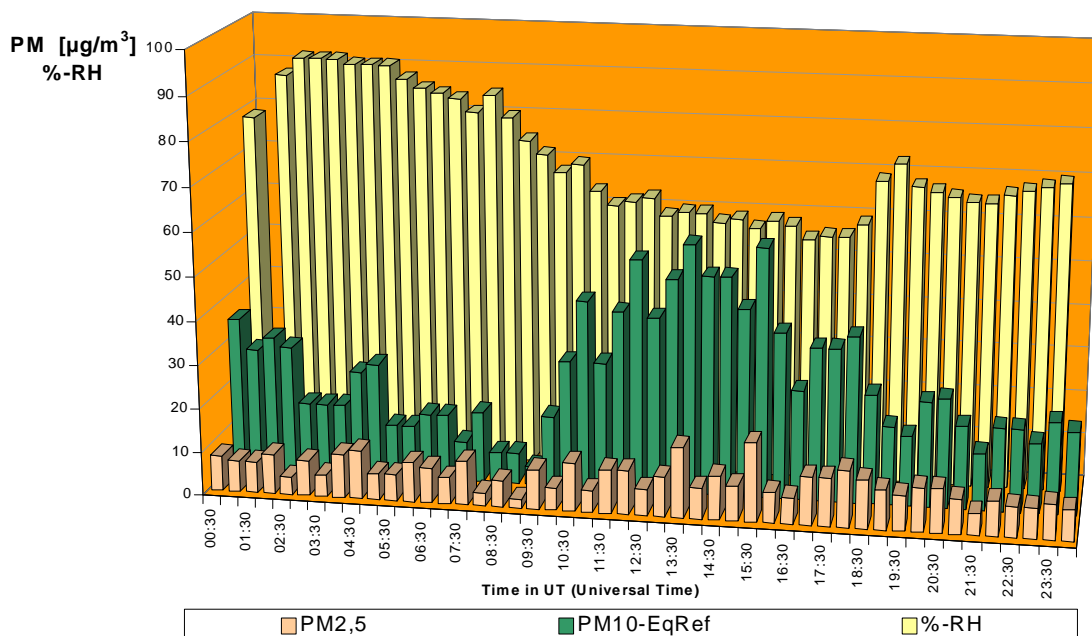


Fig. 4.37: PM10-EqRef – évolution journalière moyenne (dimanche, samedi, jour ouvrable) Poste de mesure Haren (N043) – hiver et été

**Molenbeek : PM2,5 - PM10-EqRef - %-RH
Sunday 27 October 2002**



**M003 : Wind Speed and Maximum Wind Speed
Sunday 27 October 2002**

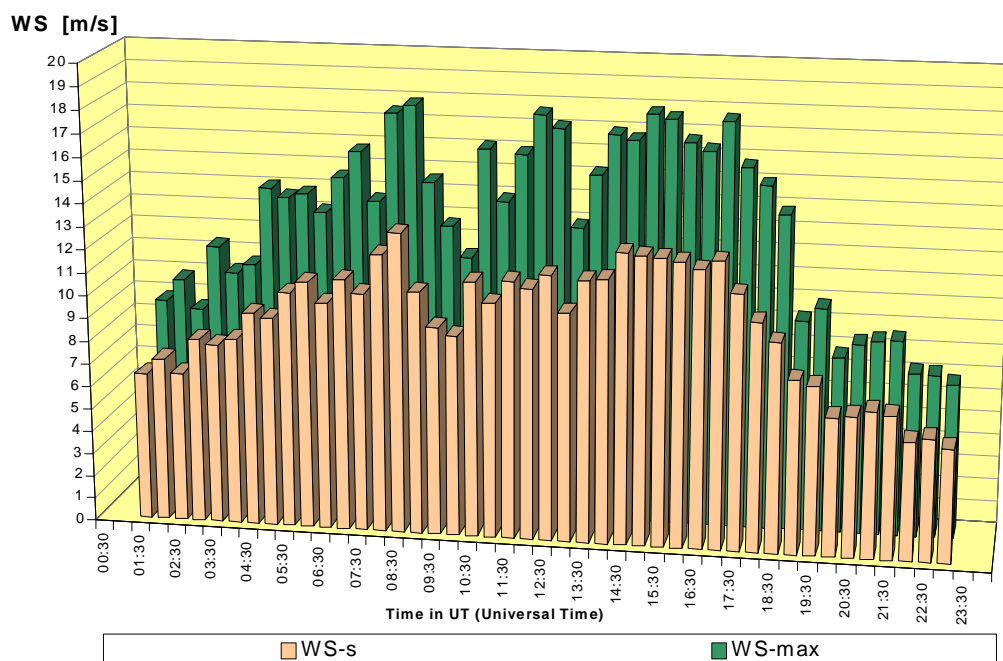


Fig. 4.38: PM10-Ref et PM2,5 – évolution du dimanche 27 octobre 2002
en comparaison avec l'humidité relative (%-RH) et de la vitesse du vent (WS)
Poste de mesure Molenbeek (R001)

4.5.5 Valeurs PM2,5: résultats et évolution

Les mesures visant à déterminer la teneur en particules de fraction PM2,5 dans l'air sont très récentes. Depuis le 1^{er} octobre 1999, le poste de mesure du parc Meudon donne des résultats aussi bien pour les PM10 que pour les PM2,5. Ce poste de mesure est le premier du pays où sont effectuées des mesures systématiques des PM2,5. Dans la période avril – mai 2000 ont suivi les postes de mesure à Molenbeek (R001) et Haren (N043).

Le *tableau IV.19* compare les résultats des deux paramètres (PM2,5 et PM10 non corrigé) durant les années 2000, 2001 et 2002. Les niveaux de concentration de PM2,5 représentent environ 66 à 75 % des niveaux correspondants de PM10.

**Tableau IV.19 : Valeurs journalières PM10 et PM2.5
P50 à P98 et valeur moyenne (MOY)**

PÉRIODE ANNUELLE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE
[Concentration en $\mu\text{g}/\text{m}^3$]

MEU1	PM	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
2000	PM10	19	23	26	33	40	46	21
	PM2,5	12	16	18	24	30	36	14
2001	PM10	19	25	29	38	41	47	22
	PM2,5	12	16	20	24	28	34	14
2002	PM10	19	24	29	36	44	49	22
	PM2,5	13	16	20	25	30	34	15

R001	PM	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
2000	PM10	22	28	33	38	49	57	25
	PM2,5	12	15	18	23	25	32	14
2001	PM10	23	29	35	42	49	60	26
	PM2,5	14	19	22	28	33	39	16
2002	PM10	24	29	34	41	48	51	25
	PM2,5	15	19	23	29	32	37	17

N043	PM	P50	P70	P80	P90	P95	P98	MOY
2000	PM10	33	43	50	64	72	105	39
	PM2,5	--	--	--	--	--	--	--
2001	PM10	31	40	47	57	72	92	37
	PM2,5	17	22	26	32	40	47	20
2002	PM10	31	39	45	54	65	78	35
	PM2,5	19	24	29	33	39	43	21

-- : moins de 50% de données disponibles – début des mesures

Dans la *figure 4.39* les roses de pollution de PM_{2,5}, calculées sur base des valeurs semi-horaires, sont cartographiées. La carte d'en haut reproduit la situation durant la période hivernale 'octobre 2001 – mars 2002' et la carte d'en bas, la situation durant la période estivale 'avril – septembre 2002'. La concentration moyenne est quelque peu plus élevée en cas d'importation de l'Est.

Dans la *figure 4.40* l'évolution hebdomadaire moyenne est reproduite pour les postes de mesure de Haren (N043), Molenbeek (R001) et Uccle (R012). La moyenne, la médiane (P50) et les centiles P10 et P90 sont donnés sous forme graphique, par période horaire. Ces deux dernières valeurs délimitent approximativement la zone dans laquelle la concentration varie de jour en jour. Pour les PM_{2,5} les différences entre jours ouvrables et non-ouvrables sont nettement moins prononcées.

La *figure 4.41* reproduit l'évolution journalière moyenne pour les PM_{2,5} au poste de mesure de Haren (N043) durant la période hivernale 'octobre 2001 – mars 2002' et durant la période estivale 'avril – septembre 2002'. A cet égard, une distinction est faite entre les *jours ouvrables*, les *samedis* et les *dimanches*. Pour les PM_{2,5} il n'y a pas, contrairement aux autres polluants (p.ex. PM₁₀), de distinction évidente entre les jours ouvrables et non ouvrables. On note, uniquement à Haren, un pic matinal de PM_{2,5} légèrement plus élevé les jours ouvrables. Pendant l'été ce pic matinal est de plus un peu plus élevé qu'en hiver.

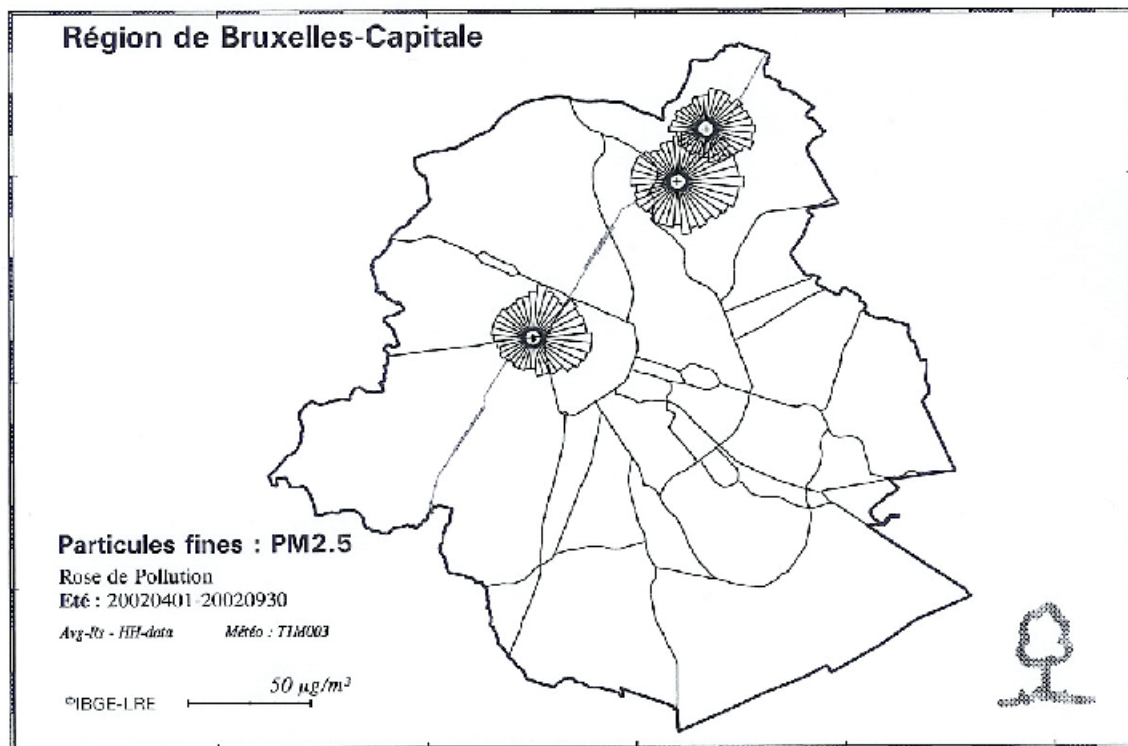
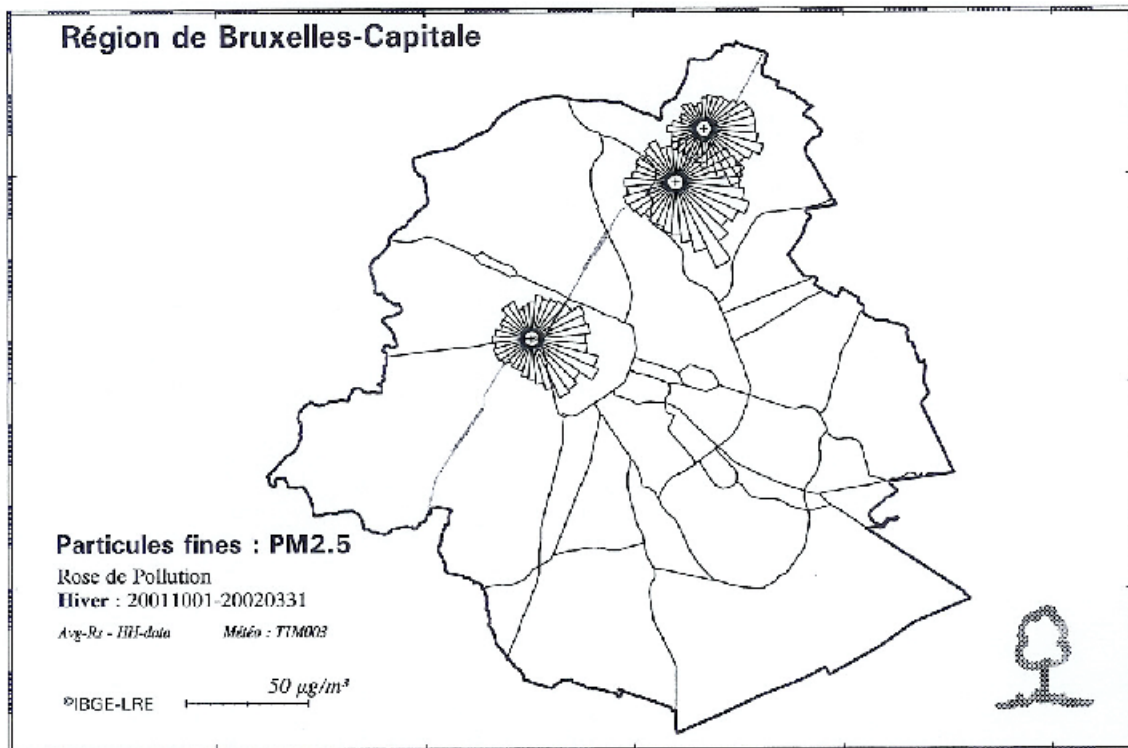


Fig. 4.39: PM2,5 - roses de pollution pendant l'hiver et l'été

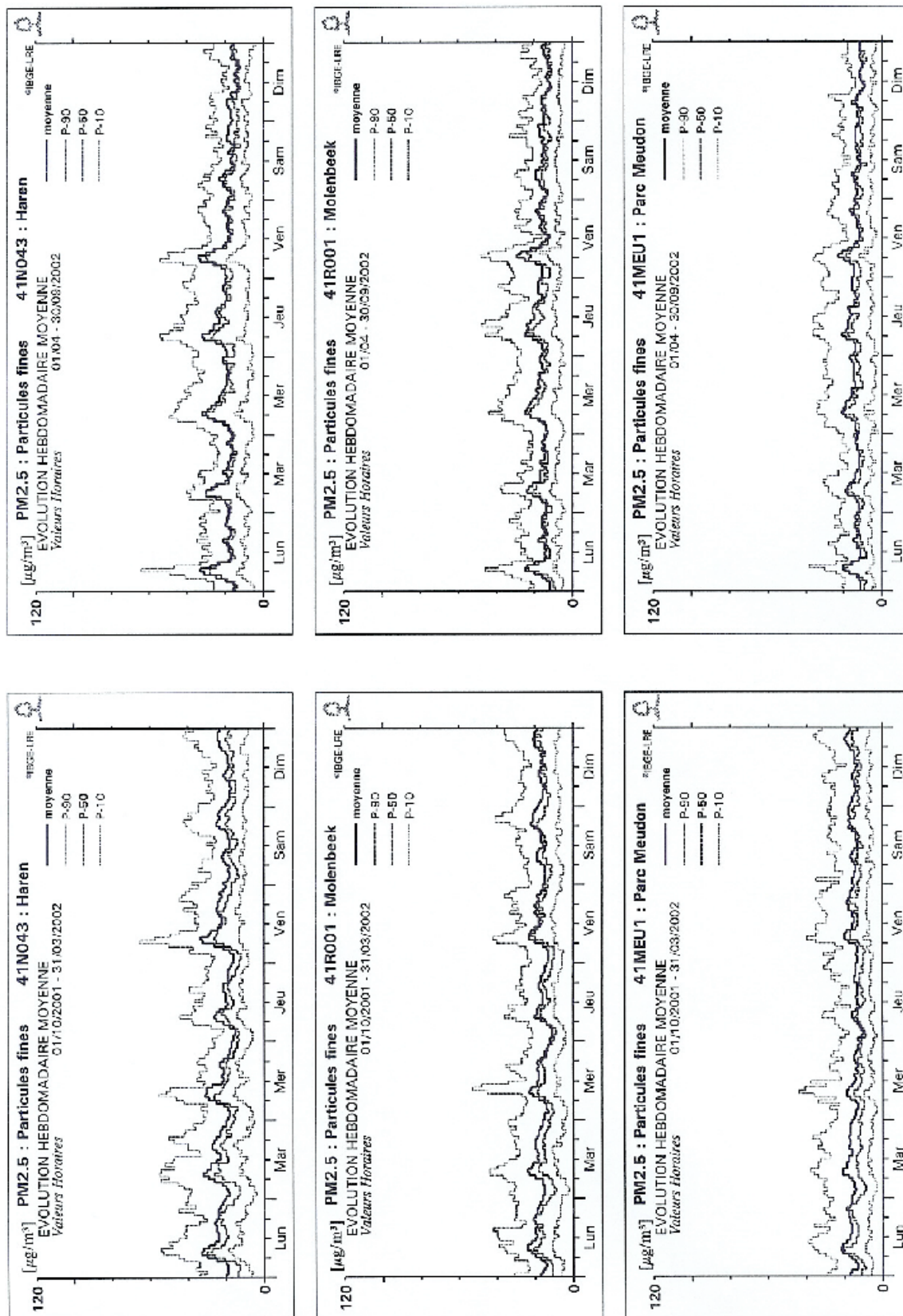
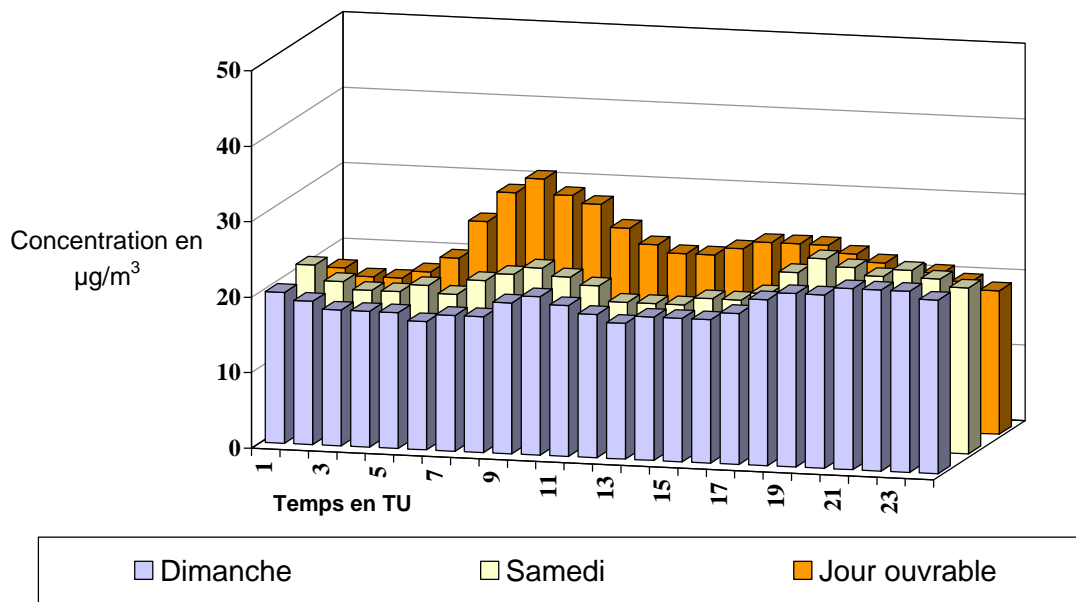


Fig. 4.40: PM2,5 – évolution hebdomadaire moyenne pendant l'hiver et l'été

PM2,5 - Evolution journalière moyenne - HAREN

Comparaison dimanche, samedi et jour ouvrable

Période hivernale : octobre 2001 - mars 2002



PM2,5 - Evolution journalière moyenne - HAREN

Comparaison dimanche, samedi et jour ouvrable

Période estivale : avril - septembre 2002

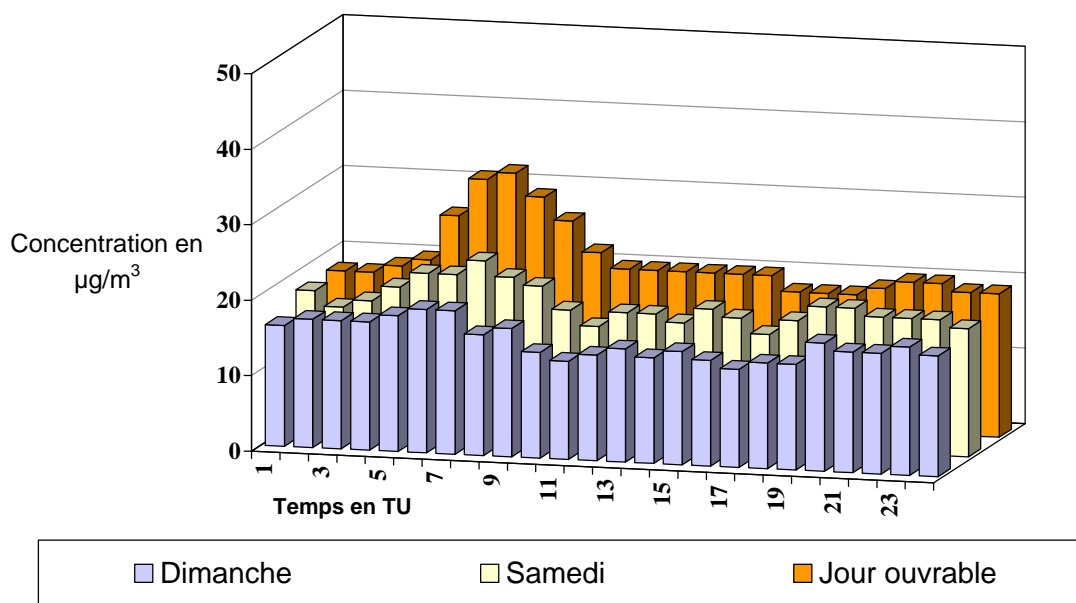


Fig. 4.41: PM2,5 – évolution journalière moyenne (dimanche, samedi, jour ouvrable) en hiver et en été. Poste de mesure Haren (N043)

4.5.6 Rendement résultats PM10 et PM2,5:

Les rendements (saisie de données en %) des résultats pour les particules PM10 et PM2,5 sont donnés dans les *tableau IV.20* et *IV.21*.

Tableau IV.20 : valeurs journalières PM10 : rendement (saisie de données en %)

PÉRIODE ANNUELLE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE

PM10	R001	B011	R012	N043	MEU1	WOL1
1996	(3)	#	(61)	#	#	#
1997	94	#	96	(7)	#	#
1998	97	#	99	99	#	#
1999	98	(66)	98	98	(15)	#
2000	99	99	97	94	96	#
2001	96	96	98	98	97	(23)
2002	99	93	98	99	99	91

: pas de mesures

() : série de données incomplète – début des mesures

Tableau IV.21: valeurs journalières PM2,5 : rendement (saisie de données en %)

PÉRIODE ANNUELLE : 1 JANVIER – 31 DÉCEMBRE

PM2,5	R001	N043	MEU1
2000	(50)	(45)	96
2001	99	99	99
2002	99	99	96

() : série de données incomplète – début des mesures

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.